ROK 5 № 9 CENA 2 ZŁ.

RADIO-AMATOR POLSKI

W TYM NUMERZE:

Ekra - pentoda sieć.
Uniwersalna krótkofal.
Stenoda-radjostat.
Prostownik 3-fazowy
etc.

WARSZAWA WRZESIEŃ 1931 R.

DETEFON
DETEFON
DETEFON
DETEFON



KOMPLET DETEFONU

Odbiornik słuchawki materjał antenowy i instalacyjny, wraz z instrukcją i przesyłką pocztową zł. 39

Polskie Radjo. Wyd. DETEFONÓW Warszawa, Zielna 30 oraz wszystkie rozgłośnie prowincjonalne Polskiego Radja.

RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ZATWIERDZONY PRZEZ MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

REDAKTOR *Inż. K. Siennicki*

REDAKCJA i ADMINISTRACJA *Warszawa, Chmielna 29 Tel. 306-01.*

WYDAWCA: *„Wydawnictwa Radjowe" Sp. z ogr. odp.*

PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.— KONTO P. K. O. 15.850.

ROK V WRZESIEŃ 1931 № 9

SPIS RZECZY.

1. Kaprysy Perkuna — *jot* 362
2. Ekra-pentoda sieciowa — *Ant. Borkowski* . . . 364
3. Stenoda-radjostat. — *Inż. J. Plebański* 370
4. Nowy krok naprzód w konstrukcji lamp katodowych 374
5. Cewki dwuzakresowe i metody ich stosowania — *Wł. Junosza-Stępowski* 375
6. Radjo heroldem ichtjologji 379
7. Prostownik prądu trójfazowego — *Eug. Jurkowski* . 380
8. Uniwersalna krótkofalówka — *Wł. Arn. Trembiński* . 384
9. Moda w radju 390
10. Rola magnesu stalowego w głośniku—*Eug. Jurkowski* 391
11. Komunikaty 395
12. Ze świata 398
13. Z naszej korespondencji 399

Wszelkie rękopisy nadsyłane do redakcji są zawsze życzliwie rozpatrywane. Pod względem formy uprasza się pisać tylko na jednej stronie arkusza i nadto zostawiać z boku margines. Rysunki mogą być wykonane odręcznie w ołówku, byle na osobnym arkuszu.

Kaprysy perkuna

Przed paru dziesiątkami lat ludzie nie wiedzieli jeszcze czem jest elektryczność ale myśleli że wiedzą czem jest piorun. Dziś ludzie już wiedzą czem jest elektryczość ale przekonali się że właściwie nie wiedzą... powiedzieć „czem jest" piorun — może za dużo, ale jak powstaje, jakie są prawa i przebieg tego zjawiska. Dzisiejszy stan wiedzy i niewiedzy o tem wykłada pokrótce autor w artykule poniższym.

Przed laty parudziesięciu podczas pewnego egzaminu miała podobno miejsce następująca rozmowa:

Panie kandydacie, czy może Pan powiedzieć, co to właściwie jest elektryczność?

Elektryczność?! To jest... panie profesorze, ja... tego... Panie profesorze, ja to wiedziałem — naprawdę — ale... ja chwilowo zapomniałem!

Hm, szkoda wielka: oto Pan był jedynym człowiekiem na świecie, który to wiedział, a teraz i Pan zapomniał!

Fizycy dzisiejsi powtarzają sobie tą anegdotkę z poczuciem wyższości i zadowolenia, że są jednak w dużo lepszem położeniu. Wiemy dziś w istocie już bardzo dużo o tej sprawie, jednakże — o wstydzie! najstarsze znane człowiekowi zjawisko elektryczne, w którem tak Jowisz, jak Wotan i Perkun dają upust swym kaprysom, nastręcza człowiekowi wciąż szereg nierozwiązanych jeszcze zagadek.

Uproszczone, do dziś jeszcze pokutujące, objaśnienie mechanizmu pioruna, brzmi jak następuje. Chmury i ziemia stanowią zbiorniki, *przewodzące* elektryczność (konduktory), które podczas burzy ładują się z pewnych powodów do różnych potencjałów, w wyniku czego — przy dostatecznie wysokiej różnicy potencjałów — występuje iskra elektryczna, przebijająca warstwę *izolującego* powietrza (zupełnie podobnie, jak między gałkami maszyny elektrostatycznej). Objaśnienie to pozostawia jednak bardzo wiele do życzenia.Nie wyjaśnia ono np. wykrytego już w r. 1860 (przez *Kelvina)* faktu, iż „gradient" potencjału, t. zn. przyrost potencjału, przypadający na 1 metr wzniesienia, jest normalnie podczas pięknej pogody *większy*, niż podczas burzy, lub tuż przed burzą. Tak np. (szczególnie w górach) zdarza się, że różnica potencjałów pomiędzy głową a stopami człowieka wynosi podczas pogody do 200000 woltów! Oto jest powód znanego objawu występowania iskier z goździ butów górskich, gdy stopniowo wznosimy się w górę podczas wycieczki górskiej.

Zresztą sprawa *przewodnictwa* chmur, rozpatrywana z punktu widzenia współczesnych teoryj jonizacji gazów, przedstawia się dzisiaj nieco inaczej. W każdym razie wydaje się nie ulegać wątpliwości, że jeśli w powietrzu znajduje się nasycona — a zwłaszcza przesycona — para wodna, to kondensuje się ona dookoła swobodnych jonów i elektronów (których zawsze pewien procent znajduje się w atmosferze) w postaci większych lub mniejszych kropelek, które na skutek wielkiej stosunkowo masy (w porównaniu z masą samych jonów) są bardzo *mało ruchliwe*, pod wpływem pola elektrycznego. To też jakkolwiek przewodnictwo powietrza jest niesłychanie niskie w porównaniu np. do przewodnictwa metalów, musimy dziś uznać, że w zjawisku wyładowania elektryczności atmosferycznej powietrze odgrywa raczej rolę przewodnika, a chmura — rolę izolatora.

Jakże jednak wytłumaczyć fakt, że piorun uderza zawsze z chmury, a nie z jasnego nieba? Interesującą, choć dość zawiłą — w porównaniu do pierwotnej — teorję mającą wyjaśnić te sprawy, podaje *Simpson* w referacie, wygłoszonym w „Institution of Electrical Engineers". Simpson wiąże sprawę przebiegu wyładowań atmosferycznych ze znanym z meteorologji faktem (z którego korzystają obecnie piloci szybowców bezsilnikowych), że u podstawy chmur burzowych (tak zwanych „cumulo-nimbus") występuje zawsze ruch powietrza *do góry*, wciągający kropelki wody, z których się chmura składa, do wnętrza tej ostatniej.

Otóż zjawisko to — natury techniczno-mechanicznej — pociąga za sobą pewne skutki elektryczne.

Znanem jest w fizyce zjawisko (którego tu bliżej objaśniać nie możemy), że jeśli będziemy rozdrabniać coraz bardziej kroplę wody (np. przez rozbicie jej o jakąś twardą przeszkodę lub rozpylanie przy pomocy prądu powietrza), to powstające coraz to drobniejsze kropelki wykazywać będą coraz to silniejszy stopień naelektryzowania *dodatniego*. Z drugiej strony wiadomo, że krople deszczu spadają z pewną stałą prędkością, której, skutkiem tarcia o powietrze, nigdy nie mogą przekroczyć, a która zależy od rozmiaru kropli. Tak np. dla małej kropelki o średnicy 0,01 mm szybkść ta wynosi zaledwie 3 mm na sekundę: dla kropli o średnicy 6 mm, wynosi ona już 8 m na sekundę. Większe prędkości *nie zdarzają się nigdy*, albowiem kropla ulega wówczas skutkiem oporu powietrza rozbiciu na drobniejsze, co zaraz powoduje zmniejszenie się szybkości spadania.

Otóż wiatr, uderzający o front podstawy chmury burzowej, i skierowany do góry, posiada w różnych punkach różne szybkości. Przypuśćmy, że w pewnem miejscu szybkość jego — liczona wprost w górę — jest większa, niż 8 m na sekundę: będzie on wówczas unosił i rozbijał krople wody, elektryzując je zarazem dodatnio. Krople i kropelki te będą się wznosić wewnątrz chmury do pewnej wysokości, a mianowicie do takiego poziomu, powyżej którego wiatr, który tu zmniejszył już swoją prędkość, nie jest w stanie unieść ich dalej. Ale elektryzowanie dodatnie kropel wody może polegać tylko na wyrwaniu z nich pewnej ilości elektronów, które, jako lekkie i łatwo ruchliwe, unoszone będą przez wiatr wyżej, niż dodatnie krople. Tutaj dadzą one znowu powód do kondensowania się dookoła nich pary w postaci *ujemnie* naładowanych kropel. W rezultacie w chmurze powstaną dwa obszary, a mianowicie obszar kropel dodatnich i kropel ujemnych, do którego zresztą należałoby jeszcze dodać pewien obszar neutralny. W miarę postępowania tego procsu różnica potencjałów pomiędzy obszarami temi wzmaga się: w końcu — z chwilą, gdy przekroczy ona wartość ok. 30000 woltów na cm bieżący, rozpoczyna się wyładowanie w postaci iskry. Tak oto tłomaczy się fakt występowania piorunów *wewnątrz samej chmury* — fakt niejednokrotnie obserwowany, a z punktu widzenia dawniejszych teeryj—niezrozumiały. Rzecz prosta, że poszczególne partje chmury, które przeto (zgodnie z teorją powyższą) wykazują różnice potencjałów względem siebie, będą naogół naelektryzowane i względem ziemi, co właśnie dawać będzie powód do „uderzenia" pioruna w zwykłem znaczeniu. Jasnem jest jednak, że według teorji możliwem jest uderzenie w *obu* kierunkach, t. zn. bądź od chmury ku ziemi, bądź od ziemi ku chmurze — zależnie od partji chmury, o którą chodzi. W istocie *Stimsonowi* udało się stwierdzić za pomocą fotografji, iż oba te wypadki zdarzają się w przyrodzie (kierunek uderzenia iskry można — jak wiadomo — rozpoznać po jej wyglądzie; rozgałęzia się ona mianowicie zwykle w kierunku od dodatniego do ujemnego bieguna), jakkolwiek uderzenie od ziemi do chmury występuje nieporównanie rzadziej.

Co do samego mechanizmu iskry, to bierze w niej udział przedewszystkiem powietrze, wypełniające przestrzeń między kropelkami wody, przyczem proces ten przebiega wedle znanych dziś powszechnie teoryj przewodnictwa gazów. Ciekawe uzupełnienie podał tu jednak *Mathias*, dyrektor obserwatorjum na Puy de Dome. Brak miejsca nie pozwala nam na bliższe omówienie tej sprawy; zaznaczamy tylko ogólnikowo, że według Mathiasa podczas wyładowan tych tworzy się pewna „substancja piorunująca", która zresztą nie jest niczem innem, jak pewnym związkiem chemicznym, powstającym silnie endotermicznie, a przeto posiadającym własności eksplodujące. Na tej drodze Mathiasowi udało się — jak się zdaje — rzucić nieco światła na zagadkę t. zw. „piorunów kulistych", których istnienie podawano do niedawna uporczywie w wątpliwość (autor słów niniejszych sam miał okazję obserwować taką kulę ognistą podczas burzy w Alpach).

W każdym razie bliższe zbadanie sprawy wyładowań elektrycznych w atmosferze może mieć jeszcze w przyszłości niemałe znaczenie dla całej elektrotechniki, a przez to i dla radjotechniki.

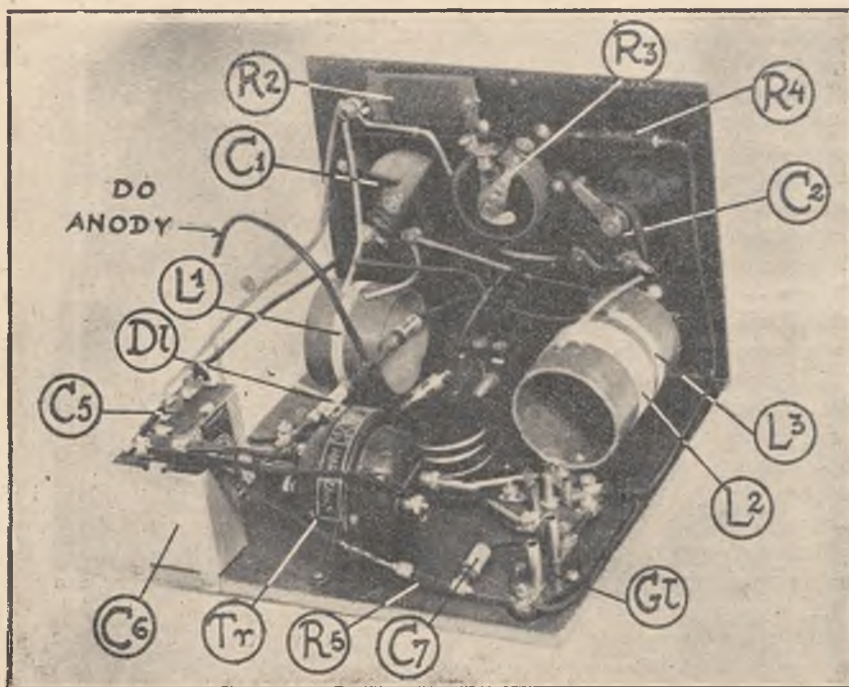
jot.

Ekra-pentoda sieciowa

Lampa ekranowa i pentoda — dwie najlepsze lampy odbiorcze. Na współpracy ich został oparty niżej opisany odbiornik dwulampowy. Jest to zatem aparat o największej wydajności, jaką można otrzymać z dwuch lamp, a więc aparat dający najtaniej dane quantum audycji.

Niejednokrotnie już były opisywane na tem miejscu odbiorniki z zastosowaniem lamp z osłonną siatką, jednakże w większości wypadków były to odbiorniki wielolampowe, gdzie lampa ekranowa brała na siebie funkcje wzmacniacza wielkiej lub małej częstotliwości (pentoda): stosowano ją wszędzie tam, gdzie chodziło o osiągnięcie dużych wzmocnień na drodze najmniej skomplikowanej przez zastosowanie dwu, a nawet jednostopniowych wzmacniaczy całkowicie wystabilizowanych, dzięki działaniu siatki osłonnej. Od niedawna jednak zaczęto stosować lampę ekranową do detekcji, bądź to w odbiornikach ze wzmocnieniem wielkiej częstotliwości, bądź też w najprostszych układach „audionowych".

Lampa ekranowa zastosowana jako detektor zapewnia dużo większe wzmocnienie niż stosowane dotychczas specjalne lampy detektorowe, (jak np. E 415, E 424, RE 904); ponadto zwiększa ona ostrość strojenia obwodu siatkowego, co odbija się korzystnie na selektywności odbiornika; ma to bardzo duże znaczenie w okolicach położonych blisko silnych stacyj nadawczych, gdzie narażeni jesteśmy zawsze na „przebijanie" stacji lokalnej. Przez zastosowanie w odbiorniku dwu lamp ekranowych, jednej jako detektora, drugiej zaś (pentody) jako wzmacniacza małej częstotliwości i jednocześnie lampy głośnikowej, możemy osiągnąć bardzo pię-



Rys. 1. Widok wnętrza odbiornika bez zasilacza.

kne wyniki, mając zapewniony zawsze odbiór kilkunastu stacyj suropejskich z dużą siłą na głośnik. Odbiornik taki jest ekonomiczny zarówno przy eksploatacji, jak i przy konstruowaniu.

Poniżej postaram się możliwie najdokładniej podać opis i sposób zbudowania sobie najniższym kosztem takiego dwulampowego odbiornika.

UKŁAD ODBIORNIKA

Przechodząc do omówienia układu odbiornika. pozwolę sobie zwrócić przedewszystkiem uwagę na całkowicie różne sposoby sprzężenia obwodu siatkowego z antenowym dla obu zakresów fal; na fale 200 — 600 mtr. zastosowałem układ cewek zapewniający maksymum selektywności i stosowany przezemnie już wielokrotnie (patrz schemat ideowy, rys. 2); cechą charakterystyczną tego układu jest to, iż cewka antenowa L_1 jest częścią strojonego obwodu siatkowego, nie będąc jednocześnie indukcyjnie sprzężoną z właściwą cewką siatkową L_2: dla zakresu natomiast 800 — 2.000 mtr. zastosowałem sprzężenie z anteną galwaniczne: cewka antenowa L_4 jest tu jedocześnie ⅓ częścią cewki siatkowej długofalowej L_5.

Rys. 2. Uproszczony schemat zasadniczy odbiornika bez zasilacza.

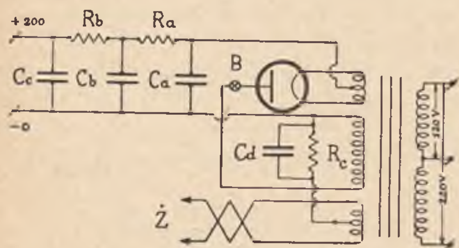
Oczywistą jest rzeczą, że dwulamowy odbiornik o dużym zasięgu musi być wyposażony w reakcję; zastosowana w danym wypadku — bardzo miły w użyciu i prosty w realizacji sposób Reinartza: rolę cewki reakcyjnej gra tu L_3, wzgl. L_6; celem uniknięcia wpływu ręki kondensator reakcyjny C_2 przyłączony został do ziemi częścią ruchomą, a dla zabezpieczenia się przed niepotora C_2 przewidziany jest kondensator stały żądanemi skutkami zwarcia się kondensa-C_4. Rolę dławika odgrywa tu bezindukcyjny i bezpojemnościowy opór.

Należy następnie zwrócić uwagę na kondensatorek detekcyjny C_3, który posiada w tym układzie pojemność 1.000 cm., a nie jak zwykle 250 cm. Co się tyczy oporu upływowego siatki R_1, to wielkość jego, zależnie od lampy, waha się w granicach od 0.5 — 1 megoma, co najlepiej ustalić zawsze praktycznie, bacząc na odpowiednią głębokość tonu i imękki przebieg reakcji.

Napięcie anodowe dla lampy detektorowej nie powinno przekraczać 100 woltów co osiągamy przez zastosowanie oporu redukcyjnego R_5, który zniża napięcie uzyskane z prostownika anodowego; aby miało ono stałą wartość, blokujemy je przy pomocy kondensatora C_6 do minusa (uziemiony) napięcia anodowego.

Wielkość napięcia na siatce osłonnej ma duży wpływ na siłę, selektywność i barwy odbioru. Aby można było, ławo osiągnąć krytyczną jego wartość, zależną w wielkiej mierze od lampy detektorowej, pełnego napięcia anodowego na zaciskach prostownika oraz oporności pozornej w obwodzie nodowym tejże lampy, przewidziany został opór zmienny R_3, który jest właściwie wy-

sokoomowym potencjometrem ustalającym dokładnie potrzebne napięcie w granicach teoretycznych możliwości, określonych przez spadki napięć na oporach R_2 oraz R_4. Trzy te opory R_2, R_3 i R_4 są, jak widzimy ze schematu (rys. 21), połączone na stałe ze sobą w szereg, a kontakt ślizgowy może zmieniać swój potencjał w stosunku do ziemi (minus anody) w granicach od spadku napięcia na



Rys. 3. Schemat zasilacza do odbiornika opisywanego.

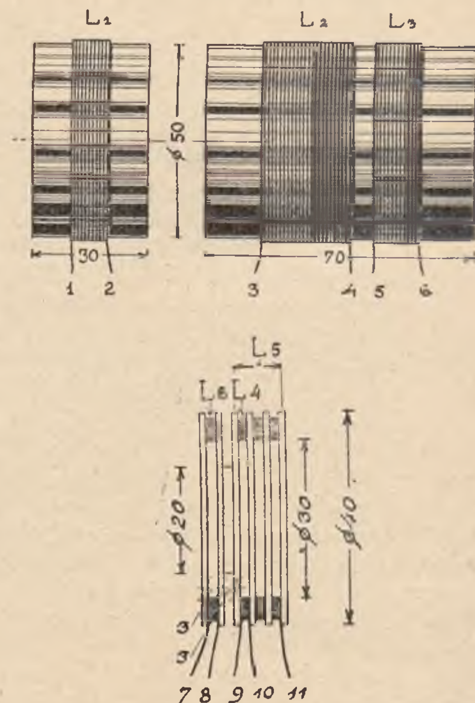
oporze $R_2 + R_3$. Ze względu na swe wykonanie (opór drutowy nawijany na jedwabiu, obciężalność do 5 mA., oporność całkowita 90.000 omów), cena takiego potencjometru jest stosunkowo wysoką (około 15 złotych); kto jednak skorzysta z materjałów podanych poniżej, a tem samem zachowa warunki podobne do tych, w jakich pracował aparat modelowy, może potencjometru nie stosować, łącząc ze sobą w szereg dwa opory R_2 i R_4 i łącząc przewód, który winien prowadzić do kontaktu ślizgowego potencjometru do punktu wspólnego oporów R_2 i R_4; w tym, ale tylko w tym wypadku, wartości tych oporów winny być następujące: R_2 = 75000 — 80000 omów oraz R_2 = 150000 omów. Napięcie na siatce osłonnej zablokowane być musi kondensatorem C_5 do ziemi.

Sprzężenie między pierwszą i drugą lampą zostało uskutecznione przy pomocy transformatora, o przekładni 1 : 3, przyczem końcówki transformatora połączono, jak zaznaczono na schemacie (rys. 2).

PROSTOWNIK ANODOWY.

Praktyka wykazała, że do zasilania dwu, a nawet trzylampowych odbiorników wystarcza w zupełności prostownik jednokierunkowy. Możność zrobienia oszczędności na transformatorze i materjale lampowym, przemawia również za zastosowaniem tego właśnie rodzaju prostownika. Transformator winien odpowiadać następującym warunkom: po stronie pierwotnej — możność włączania na dwa napięcia 120 i 220 woltów; po stronie wtórnej — żarzenie lamp odbiorczych 4 v przy ca. 1 A.; żarzenie lampy prostowniczej 4 v przy 0,6 A.; napięcie do wyprostowania przy biegu jałowym transformatora ca. 300 v.

Tak wysokie napięcie anodowe umotywowane jest stosunkowo dużym spadkiem napięcie w filtrze, który, jak widzimy z rys. 3, jest bezdławikowy, typu oporowo—pojemnościowego, dwuczłonowy; prąd uzyskany z tego układu jest całkowicie wyrównany i nie powoduje warczenia odbiornika.

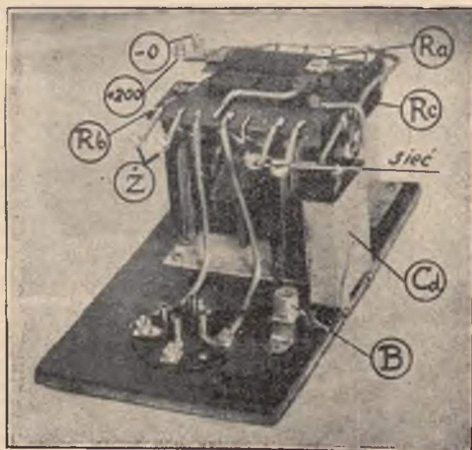


Rys. 4. Konstrukcja cewek krótko i długofalowych.

Co się tyczy wartości charakterystycznych filtru, to są one następujące: kondensatory Ca i wyjściowy Cc po 2 μ F, pośredni zaś Cb = 1μ F; opory Ra i Rb są równe i wynoszą po 2500 omów; najłatwiej możemy je zrealizować biorąc jeden opór druto-

wy 5000 omów (wysokoobciążalny) i odgałęziając przy pomocy cienkiego drucika środek tego oporu do kondensato:a Cb, jak jest to zrobione w odbiorniku doświadczalnym.

Ujemne napięcie siatkowe dla lampy głośnikowej uzyskamy doprowadzając minus napięcia anodowego do środka uzwojenia żarzeniowego lamp odbiorczych przez opór Rc = 1500 omów i blokując ten opór kondensatorem Cd o pojemności 2 μ F. Dla uchronienia od możliwości przebicia kondensatorów Ca, Cb, Cc i Cd należy stosować je o próbnem napięciu 700 v.; ponadto, jako zebezpieczenie przed ewentualnością uszkodzenia transformatora wskutek zwarcia lub przebicia któregoś z kondensa-



Rys. 5. Widok wnętrza zasilacza.

torów, zastosowano bezpiecznik żarówkowy B (żaróweczka kieszonkowa 2 wolty 0,2 amp.). Zastosowanie oporowego filtru wpływa oczywiście wydatnie na obniżenie kosztu odbiornika, gdyż dobry dławik dorównywa prawie swą ceną transformatorowi zasilającemu.

Pozwolę sobie ponadto zwrócić uwagę na jescze jedną rolę, jaką grają połączone ze sobą w szereg opory R_2, R_3 i R_4, które są włączone pomiędzy + i — napięcia prostownika; służą one jako opór rozładowujący kondensatory prostownika po wyłączeniu go z sieci, co jest rzeczą bardzo ważną dla trwałości dielektryka tych kondensatorów.

CEWKI.

Komplet cewek do niniejszego odbiornika cztero - biegunowego. Aczkolwiek wysobą jednostek, a zatem umieszczonych w trzech prostopadłych do siebie płaszczyznach (patrz fotografja!). Najmniej skomplikowaną jest cewka antenowa krótkofalowa L_1; liczy ona 15 zwojów drutem 0,3 mm w jedwabiu, nawinięta na cylindrze papierowym o średnicy 50 mm. Cewki L_2 i L_3 są nawinięte na wspólnym cylindrze o tejże średnicy; L_2 liczy 45 zwojów drutem 0,3 mm w jedwabiu, L_3 zaś 25 zwojów drutem 0,2 mm. w jedwabiu i jest nawiniętą w odległości 5 mm od cewki L_2. Zespół cewek L_4, L_5 i L_6 uzwojony został sposobem masowym na szkielecie celuloidowym, sklejanym z poszczególnych płytek o grubości 1 mm. według rys. 4. Cewka L_5, nawinięta w 3 sekcjach po 90 zwojów liczy 270 zwojów drutem 0,3 mm, w jedwabiu, przyczem pierwsze 90 zwojów, licząc od końca połączonego z uziemieniem, jest jednocześnie długofalową cewką antenową L_4. Wreszcie sprzężona z L_5 cewka L_6 liczy 60 zwojów nawiniętych tym samym drutem.

Przechodzenie z jednego zakresu fal na drugi odbywa się przy pomocy przełącznika czterobiegunowego. Aczkolwiek wydawaćby się mogło, iż do tej funkcji wystarczałby przełącznik trójbiegunowy, to jednak celem pozbycia się, wspomnianego już raz szkodliwego wpływu ręki, zaszła konieczność nie robienia na tym materjale oszczędności.

LAMPY.

W odbiorniku doświadczalnym wypróbowane zostały z dodatnim wynikiem następujące typy lamp: na pierwszą Philips E442 i E 452, Telefunken REN 1204, Tungsram AS 4100, Orion NS 4; na drugą — pentody B 443, RE164 d, PP 415. Wypróbowany został również ten układ pracy z lampą głośnikową, jednosiatkową (RE 134); współpraca ta okazał się bardzo dobra i nie ustępowała prawie normalnej co do siły i czystości odbioru; powodem tłomaczącym to napozór dziwne zjawisko jest to, że pełne napięcie prostownika przy obciążeniu pentodą, jako lampą o dużej konsumcji prądu anodowego, wynosiło około 170 woltów (z ujemnem napięciem siatki włącznie), przy

zastosowaniu zaś lampy RE 134 wzrastało do 210 woltów; w ten sposób tracąc na współczynniku amplifikacji lampy głośnikowej dało się zyskać na zwiększonej amplifikacji lampy detektorowej, którą jako ekranowa, ma współczynnik ten zmienny, zależny w wielkim stopniu od wysokości przyłożonego napięcia anodowego i ekranu, kto miałby tego lub równorzędnego typu lampę pod ręką, ten nie potrzebuje kupować pentody. Jako lampa prostownicza, przy próbie używana była z dobrym wynikiem lampa jednokierunkowa Telefunken typ RCN 354.

Oczywistą jest rzeczą, że może pracować na tem miejscu lampa o podobnych danych każdej innej fabryki: można do tego celu użyć lampy głośnikowej spinając w podstawce na stałe ze sobą siatkę oraz anody.

MONTAŻ.

W odbiorniku próbnym zastosowano system montaży amerykański z racjonalnem rozłożeniem części składowych (patrz rys. 1 i 5) przytem, dla ułatwienia ewentualnych poprawek, części odbiorczą i zasilającą zmontowano na oddzielnych deskach poziomych; dla odbiornika wymiar 200 × 200 × 10 mm. dla prostownika zaś 110 × 200 × 10 mm.

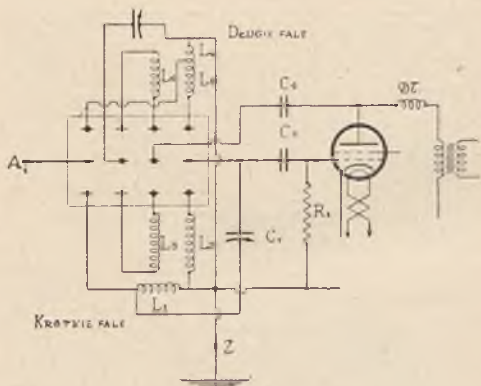
Obydwie te części odbiornika, zależnie od potrzeby czy upodobania możemy zbudować w osobnych skrzynkach jako aparat i zasilacz lub też w jednej wspólnej, przyczem zasilacz możemy umieścić za odbiornikiem, obok niego lub też pod nim. Skrzynka może być wykonana z blachy lub z drzewa, byle tylko była dobrze wentylowaną.

Przewody należy prowadzić możliwie krótko, bez zbędnych wygięć; unika się przez to wielu szkodliwych sprzężeń. Przewody żarzeniowe winny być wykonane drutem o średnicy około 1,5 mm i winny być ze sobą skręcone. Oczywistą jest rzeczą, że przy takim montażu należy używać wężyka izolującego ceratowego. Połączenia należy robić tam, gdzie zachodzi konieczność, lutować i to przy pomocy cyny oraz kalafonji, jako środka czyszczącego, mające być złączonemi powierzchnie.

Celem ułatwienia montażu i uniknięcia przykrych pomyłek, wszystkie końcówki cewek zostały na rysunkach ponumerowane. Zresztą zarówno schemat ideowy, jak i montażowy są tak jasne, że nie powinny nastręczać trudności w realizacji.

URUCHOMIENIE.

Po sprawdzeniu zgodności połączeń z schematem i włączeniu na sieć radziłbym przedewszystkiem sprawdzić napięcie żarzenia lamp odbiorczych i prostowniczej, przyczem zwracam uwagę, że zarówno nadmiar, jak i brak do normlnego napięcia 4 woltów odbija się niekorzystnie na trwałości lamp. Częściej jednak spotykamy się z nadwyżką napięcia, którą możemy zniweczyć, przez włączenie między końcówki uzwojenia żarzeniowego transformatora, a zaciski lmp, dwóch identycznych oporników nikielinowych, albo z innego materjału oporowego. Dla ułatwienia sobie pracy dobieramy wielkość potrzebnego oporu, wtrącając drut oporowy początkowo w jeden przewód żarzeniowy i zmieniając jego długość, aż do osiągnięcia pożądanego wyniku. Następnie długość tę dzielimy na dwie równe części, dodając nieco drutu na zrobienie oczek pod zaciski i włączamy je w wyżej wspomnianem miejscu. Oczywistą jest również rzeczą, że wszelkie pomiary należy dokonywać przy włączonym odbiorniku i głośniku, inaczej warunki pracy, zarówno całego układu jak i transformatora zasilającego, nie byłyby normalne. Kto nie posiada sam odpowiednich mierników do prądu zmiennego i stałego (o wysokim oporze), ten winien zwrócić się do najbliższej



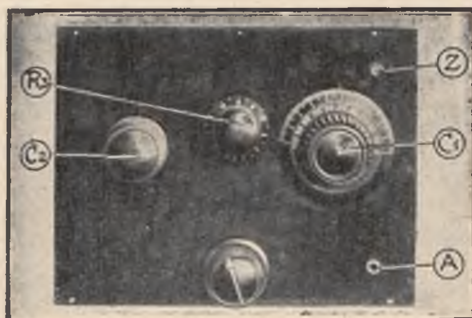
Rys. 6. Przełącznik i jego łączenie z innemi częściami aparatu.

firmy radjowej o pomoc, gdyż w innym wypadku, może przez nieświadomość nadwyrężać własne lampy.

ZESTAWIENIE MATERJAŁÓW.

Wnikając w ducha czasu, który scharakteryzowany jest, siłą rzeczy, najdalej posuniętą oszczędnością, podam przy zestawieniu potrzebnych do budowy materjałów również i ich przeciętne ceny rynkowe.

Co się tyczy poszczególnych części, to radziłbym kondensatory obrotowe zastosować ze stałym dielektrykiem, kondensatory zaś stałe, zarówno jak i opory z końcówkami do lutowania (ewentualnie do zaciska-



Rys. 7. Widok płyty czołowej odbiornika.

nia). Na płytę frontową wystarczy 3 mm bakelit czarny lub barwny, wzorzysty (do bronzowego są wyrabiane w kraju gałki tejże barwy). Cewki można z łatwością przygotować własnemi siłami, nabywając 2 preszpanowe kawałki cylindra 50 mm. o długości 60 i 30 mm, a szkielet cewki długofalowej klejąc z krążków celluloidu przy pomocy acetonu.

Drut na cewki:

0,3 mm. w jednwabiu 45 mtr.	zł.	1.80
0,2 mm. „ „ 4 mtr.	„	—.15
2 kondensatory obrotowe C_1 i C_2 po 500 cm.	„	8.00

Kondensatory stałe:

C_3 = 100 cm.	zł.	0.60
C_4 = C_7 = 2000 cm	„	1.20
C_5 = C_6 = Cb = Cd = 1 μ F.	„	16.00
Ca = Cc = 2 μ F.	„	12.00

Opory stałe:

R_1 = 0,5 do 1 megoma	„	1.50
R_2 = 0,3 megoma (multiwatt)	„	2.20
R_4 = 0.4 „ „	„	2.20
R_5 = 0,05 „ „	„	2.20
Ra = 2500 omów } Rb = 2500 omów }	„	2.50
Rc = 1500 omów (multiwatt)	„	2.20
Opór dławikowy 500 omów	„	2.20
R_3 — potencjometr drutowy 0,09 megoma, max. prąd 5 mA.	„	15.00
Przełącznik czterobiegunowy	„	9.00
2 podstawki do lamp, pięcionóżkowe	„	2.60
1 podstawka do lampy czteronóżkowej	„	1.00
1 transformator zasilający	„	25.00
1 transformator małej częstotliwości 1 : 3	„	18.00
1 gniazdo bezp. z żarówką B	„	0.70
1 skala mikrometryczna mała	„	6.00
2 guziki ze strzałką	„	1.80
4 mtr. drutu montażowego	„	0.80
4 mtr. rurki izolacyjnej	„	1.80
Bakelit 310 × 160 × 3 mm.	„	3.50
Deska montaż. 200×200×10 mm. } „ „ 110×200×10 mm. }	„	1.50
Lampa ekranowa	„	40.00
Lampa głośnikowa	„	40.00
Lampa prostownicza	„	23.00
Drobne materjały	„	2.55
Ogółem	zł.	247.00

Ceny powyższe są oczywista maksymalnemi, w rzeczywistości można przy niewielkiej fatydze jeszcze coś niecoś z tej sumy zaoszczędzić.

A. Borkowski.

Numer niniejszy jest ostatnim w kwartale III, przypominamy więc, że należy odnowić prenumeratę na kwartał IV.

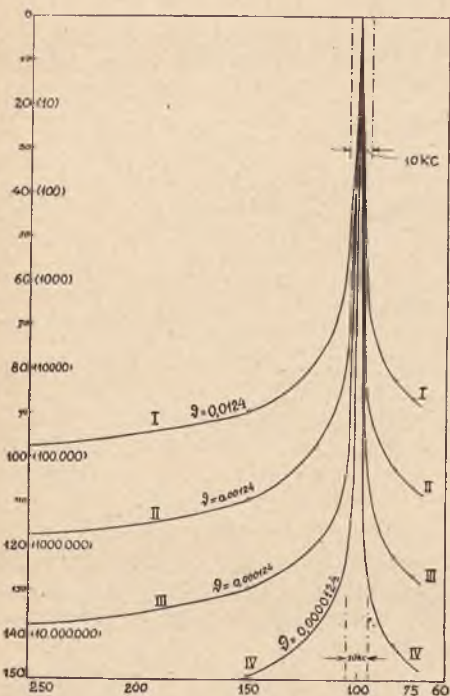
Administracja.

Stenoda - radiostat

Stenoda — to jeden z największych wynalazków ubiegłego roku. Jest to superheterodyna, w której wzmacniacz średniej częstotliwości jest sterowany stabilizatorem kwarcowym, dzięki czemu selektywność stenody teoretycznie jest tak wielka, że powinnaby powodować poważne zniekształcenia odbioru, co podobno niema w rzeczywistości miejsca. Niestety, jest to aparat na polskie stosunki zbyt drogi i dlatego, dotąd nie podaliśmy o nim bliższych szczegółów po za wzmianką na str. 1866 w n-rze 8 z r. ub. W artykule poniższym autor w sposób krytyczny oświetla zalety i braki stenody.

Już przeszło rok minął od chwili pierwszych ksperymentów dr. James'a Robinson'a z odbiornikiem jego wynalazku.

W prasie radjowej całego świata ukazał się cały szereg artykułów, które wszędzie wzbudzały sensację, gdyż autor, zdawało się, swemi świetnemi eksperymentami atakował „starą" teorję modulacyjnych wstęg i udowadniał, że skonstruował aparat, który, co do selekcji, daleko wyprzedza wszelkie inne typy odbiorników. Powstało nawet wielkie towarzystwo angielskie dla ekspolatacji jego patentów, z kapitałem 10 miljonów dolarów!! (British Radiostate Co Ltd).



Rys. 1. Krzywe rezonansu obwodów b. mało tłumionych: o dekrementach = 0,0124, 0,00124, 0,000124 i 0,0000124.

Odbiornik dr. Robinsona zasadniczo polega na zastosowaniu rezonatora kwarcowego.

Rezonator kwarcowy, ponieważ jest faktycznie rezonatorem mechanicznym (lub ściśle mówiąc: elektro-mechanicznym) posiada niezwykle mały dekrement (rzędu 0,0001 — 0,0005); takie niesłychanie małe dekrementy w obwodach czysto-elektrycznych nie można osiągnąć, nawet budując cewki o bardzo dużych wymiarach (takie jak duży pokój) lub też używając układy z reakcją. Układy z reakcją oczywiście pozwalają na bardzo silne odtłumienie obwodów, jednakże układy takie nie są i nie mogą być dostatecznie ustabilizowane a wszelka niestałość powoduje natychmiastowe powstawanie drgań i układ rezonujący jako taki przestaje istnieć.

Układy o bardzo małych dekrementach posiadają oczywiście niesłychanie ostre krzywe rezonatora, jak to widzimy na rys. 1. Krzywe te zostały obliczone dla obwodu rezonansowego, składającego się z pojemności (400 cm) samoindukcji ($L = 5,72 \cdot 10^6$ cm) dostrojonego do fali $\lambda = 3000$ mtr (100 kc). Skuteczny opór obwodu dla krzywej I został przyjęty R = 10 omów, dla krzywej II—1 om, dla III — 0,1, dla IV — 0,01 oma.

Oczywiście, przykład z rys. 1 jest czysto teoretyczny. Normalne cewki przy C = 400 cm dla tej fali mają skuteczny opór rzędu 25 do 50 omów. Jeżelibyśmy chcieli

zbudować taki obwód z oporem rzędu 0,1 oma, odnośna cewka wypadłaby oczywiście bardzo duża (np. wielkości: 2 mtr wysokości i 1 metr średnicy). Cewki takie używa się na stacjach nadawczych, ale używanie ich w odbiornikach oczywiście nie jest możliwem.

Rezonator kwarcowy natomiast, posiadając minimalne rozmiary, daje jednak tłumienia bardzo małe (a zatem i bardzo ostre krzywe, rezonansu). Na rys. 1 rezonatorowi kwarcowemu odpowiadałaby krzywa leżąca między II i III. Na rys. 1 dla orjentacji podaną jest we właściwej skali wstęga 10 kc. niezbędna, jak wiadomo, dla dobrej reprodukcji wszystkich dźwięków od 30 do 5000 okresów.

Z powyższego widzimy, że zarówno obwód elektryczny słabo tłumiony (krzywe I, II) jak również i rezonator kwarcowy, będą silnie tłumiły częstotliwości, leżące na krańcach wstęg, to znaczy wysokie tony.

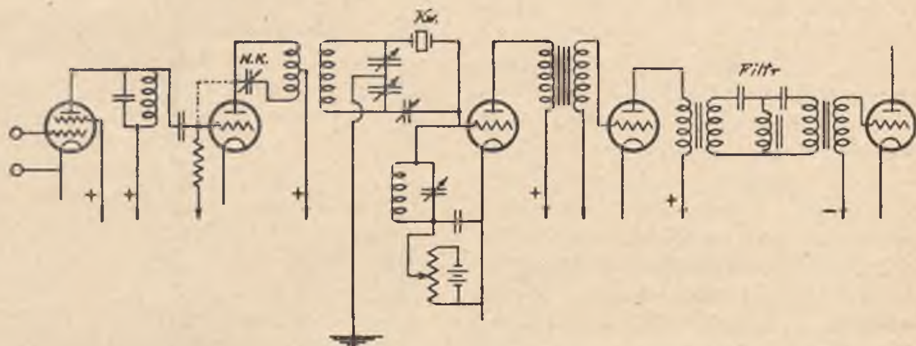
W celu usunięcia tego defektu dr. Robinson zastosował we wzmacniaczu małej częstotliwości odpowiedni filtr, który korygował wysokie tony odpowiednio silniej je wzmacniając. Właściwie mówiąc, Dr. Robinson zastosował w anodzie lampy detektorowej t. zw. „high-pass" filter, t. j. filtr tłumiący niskie tony i przepuszczający wysokie tony. W rezultacie tej korekcji Stenoda może odbierać bez widocznych zniekształceń tony od 30 do, powiedzmy, 4000 okresów.

W początkowym okresie eksperymentów szeroko było rozpowszechnione zdanie, że Stenoda umożliwia rozdzielanie interferujących stacyj i nawet Dr. Robinson do pewnego stopnia zaatakował teorję modulacyjnych wstęg, twierdząc, że dla transmisji radjofonicznej wystarczy węższa wstęga, niż obecnie używana o szerokości 9 kilocykli. W następstwie Dr. Robinson mówił, że właściwie on nie atakuje teoryj modulacyjnych wstęg, jednak, ponieważ odbiornik jego daje selektywność daleko wyprzedzającą wszystko, co w tej dziedzinie zostało zrobionem, przeto niech uczeni (scientists) głowią się i postarają się naciągnąć teorję do faktów przez niego zaobserwowanych.

Odnośne artykuły (oprócz różnych wzmianek w różnych miejscach) ukazały się głównie w Radio-News, w numerach styczniowym lutowym i marcowym tego roku. Schemat całego odbiornika został opublikowany w numerze styczniowym. O ile sobie przypominam, to w styczniu również ukazał się artykuł o odbiorniku Robinsona w angielskiem czasopiśmie „Wireless World".

Ponieważ rezonator kwarcowy zasadniczo może być nastrojonym tylko na jedną częstotliwość, przeto odbiornik Dr. Robinsona jest w zasadzie superheterodyną i filtr kwarcowy znajduje się w pośredniej częstotliwości.

Z początku budowano wzmacniacz, pośredni na falę 3000 mtr., następnie, prawdopodobnie ze względu na zwyczaje panujące w Ameryce, zeczęto budować rezonatory kwarcowe na częstotliwość 175 kc. (t. j. $\lambda = 1710$). Jeżeliby się kto interesował, to tego rodzaju rezonatory w cenie 15 dolarów U. S. A. można dostać w firmie Stenode Corporation of America, Hempstead Gardens, Long Island, N. Y. U. S. A.



Rys. 2. Uproszczony schemat ideowy stenody.

Tamże za pewną cenę można dostać kompletne schematy odbiornika.

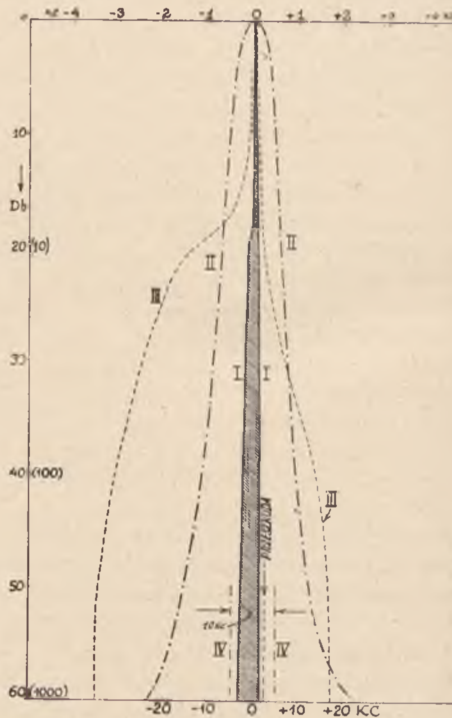
Właściwie mówiąc, ponieważ Stenoda jest superheterodyną, przeto najważniejszą rzeczą jest tylko to, co stanowi istotę wynalazku Dr. Robinsona t. j. sposób (i schemat) zmontowania rezonatora kwarcowego i urządzenie dla korekcji tonów w małej częstotliwości. Na rys. 2 widzimy właśnie te najważniejsze elementy Stenody. Układ, w którym jest włączony kwarc, posiada dwa kondensatory z uziemieniem pośrodku. Obwód rezonansowy z jednej strony łączy się z siatką lampy detektorowej przez kwarc, z drugiej strony — przez mały kondensator wyrównawczy, który służy do zneutralizowania pojemności kwarcu.

Powyższy układ wynikł z tego, że kwarc, będąc włączony równolegle do obwodu, działa jako reżektor, robiąc w krzywej rezonansu wgłębienie. Ażeby efekt ten odwrócić, t. j. otrzymać normalną krzywą rezonansu, jednakże bardzo ostrą, Dr. Robinson zastosował szeregowe włączenie kwarcu w schemacie z rys. 2.

Znaczenie obwodu rezonansowego włączonego z dołu do tejże siatki lampy detektorowej nie jest mi dokładnie znanem. Podobno obwód ten dostrojony do długiej fali, automatycznie zmienia tłumienie obwodu z kwarcem, powodując działanie podobne do superregeneracji. Jednakże temu twierdzeniu przeczy to, że obwód ten niema sprzężenia zwrotnego i nie wygląda na obwód drgający.

Filtr, włączony w małej częstotliwości dla poprawiania wysokich tonów, jest zrozumiałym sam przez się. Oczywiście musi być on tak dobranym, żeby kompensował ucinanie wstęg naskutek zbyt ostrej krzywej rezonatora kwarcowego.

Na rys. 3 widzimy krzywe rezonansu całego odbiornika typu „Stenode - Radiostat", zdjęte eksperymentalnie w Ameryce. Krzywe te przestawione są w skali logarytmicznej, przyczem krzywa I przedstawiona jest w zwykłej skali i dla porównania obok widzimy krzywą II, którą zdjąłem dla zwykłego wzmacniania poprzedniej częstotliwości. Jak widzimy Stenoda posiada rzeczywiście fenomalną selektywność. Krzywa III jest identyczną z krzywą I jednakże dla jasności narysowana w skali rozszerzonej (skala górna). W ten sposób widzimy, że czubek krzywej posiada szerokość około 100 do 200 okresów. Jeżeli zatem, mając do dyspozycji taki odbiornik, będziemy stroili do resonansu, to oczywiście najlżejsze poruszenie kondensatora dostroi lub rozstroi nam całkowicie odbiornik, zależnie od tego, jakie ustawienie było z początku. Ze względu na tę ogromną selektywność Dr. Robinson równolegle do kondensatora oscylatora używa mały kondensator (precyzer) w celu dokładnego strojenia. Na zwykłym kondensatorze 300 cm. o 100 podziałkach na falach 200 — 600 mtr. przesunięcie o 1 stopień zmienia falę



Rys. 3. I — krzywa rezonansu stenody, wykonana podług skali dolnej, II—krzywa rezonansu zwykłego wzmacniacza pośr. częst. w/g tejże skali, III — krzywa I wykonana p/g skali górnej.

o jakieś 10.000 okresów. Z tego widzimy, że dla dokładnego dostrojenia Stenody powinni bylibyśmy ustawiać ten kondensator z dokładnością do $^1/_{100}$ stopnia co oczywiście bez dodatkowego precyzera jest niemożliwem!

Co się tyczy teorji działania „Stenody" —było wiele najrozmaitszych przypuszczeń.

1) Przypuszczano, że odbiornik ten wyzyskuje pasorzytniczą modulację częstotliwościową.

2) Następnie myślano, że na skutek bardzo słabego tłumienia kwarcem zachodzą tutaj zjawiska modulacji tak zwanych stanów przejściowych.

3) Nakoniec możliwem jest również przypuszczenie tak zwanej modulacji fazowej.

Wszystkie te trzy pytania dokładnie zanalizowałem i obliczyłem i według istniejących teoryj, jeżeli korygujemy w małej częstotliwości tony ucięte w wielkiej częstotliwości, to w żadnym wypadku nie zdołamy wyeliminować przeszkody (czy to fali czy to wstęgi bacznej) która trafia w przyjmowane widmo. Żadne założenia matematyczne w tym wypadku nie dały żadnego rezultatu.

Oczywiście należy tutaj wyróżniać pozorną selektywność od rzeczywistej. Jeżeli będziemy stroili, zmieniając naprzykład strojenie regulatora, to stenoda będzie wykazywała krzywe pokazane na rys. 3, jeżeli jednak w bliskości tej krzywej I w granicach widma 10.000 okresów (które wydobywamy odpowiednio wzmacniając w małej częstotliwości) mamy przeszkodę, wskazaną strzałką na rys. 3, to przeszkoda ta wyjdzie i będzie słyszaną w słuchawce lub głośniku. Rzeczywista krzywa selekcji musi zatem uwzględnić to zjawisko i jako krzywa ograniczająca pole przeszkód będzie krzywą o wierzchołku prostokątnym (mniej więcej) i ostro wciętych bokach na szerokości 10 kl. tak jak to zaznaczono na rysunku linjami kropkowanemi IV.

Przeglądając dokładnie literaturę i własne opisy eksperymentów dokonanych przy świadkach, niestety, przyjść muszę do przekonania, że właśnie tak a nie inaczej zachowuje się odbiornik Dr. Robinsona. Notabene to poprawianie wysokich tonów jest dalece nieidealnem. Jak twierdzą niektórzy, Stenoda ucina wszystko co leży ponad 3000 okresów częstotliwości modulującej.

W marcowym zeszycie „Radio-News" podana jest krzywa wielkości (str. 808) t. zw. fidelity curve (rys. 4). Z krzywej tej widzimy, że na 3000 okresów, tłumienie (w stosunku do 1500 okr.) wynosi 8 decybelów na 4000 okr. zjeżdża do 14 db. Notabene krzywa zaczyna się od 60 okresów.

Oczywiście, mając taką ostrą krzywą, możemy rzecz jasna rozdzielić stacje interferujące, ustawiając falę nośną jednej stacji tak, żeby wypadła po za krzywą rezonansu i to poza krzywą rzeczywistą a nie pozorną t. j. na rozstrojenie 6 kc., a drugą tak, żeby jeszcze na tę krzywą trafiała; czyli innemi słowami możemy jedną odebrać z jedną wstęgą, a drugą wstęgę ucinamy razem z przeszkodą.

Powyższe doświadczenie byłoby specjalnie łatwem, jeżeliby przeszkoda nie była modulowaną. Zdaje mi się, że na tem właśnie polegały pierwsze eksperymenty Dr. Robinsona, demonstrowane w roku zeszłym

W każdym razie podkreślić należy, że np. dla telegrafji, gdzie niezbędną jest wstęga tylko 200 okresów, odbiornik taki może posiadać pewne znaczenie.

Ponieważ przy takiej selektywności ogromną rolę odgrywa stałość fali odbieranej, przeto naturalnem jest, że stacje, których fala zmienia się np. naskutek złej stabilizacji, będą przez taki odbiornik odbierane, gdyż występować tutaj będzie zjawisko lokalnego zanikania (fadnig).

Jak wiadomo, przy krótkich falach i korespondencji na dalekie odległości, fala ulega zmianie naskutek tak zwanego efektu Dopplera, t. j. efektu polegającego na zmianie odległości między nadajnikiem i odbiornikiem, jeżeli, oczywiście, szybkość tej zmiany jest w pewnym stosunku do szybkości światła, identycznej, jak wiadomo z szybkością rozchodzenia się fal elektromagnetycznych. Jak wykazała praktyka, na skutek poruszania się warstwy odbijającej (Heavyside'a) zmiany częstotliwości istotnie zachodzą, pomimo dokładnej stabilizacji nadajników. Z tego względu dla odbioru fal na duże dystanse, system rezonatora kwarcowego nie nadaje się, gdyż lepiej byłoby, żeby czubek był równym na szerokości jakichś 2 lub 3 kilocykli, a nie 0,2 kc. jak w stenodzie.

Nakoniec podkreślić jeszcze należy, że sam rezonator kwarcowy silnie zmniejsza amplifikację naskutek czego musimy brać więcej lamp w pośredniej częstoltiwości; oprócz tego filtru dla korekcji wysokich to-

nów też daje straty; w rezultacie Stenoda musi stosować więcej lamp, niżby to było właściwie potrzebnem.

Jako eksperyment jednak i dla pewnych celów, oczywiście odbiornik ten posiada duże znaczenie. *Inż. J. Plebański.*

Nowy krok naprzód w konstrukcji lamp katodowych

Nowoczesna radjotechnika dąży dziś wszekiemi możliwemi drogami do powiększenia zarówno spółczynnika amplifikacji jak i nachylenia charakterystyki lamp katodowych, aby w ten sposób zmniejszyć do minimum ilość stopni wzmocnienia, koniecznej dla poprawego odbioru nawet słabszych stacyj radjofonicznych na głośnik. Poszczególne fabryki lamp katodowych dokonały już na tem polu prawdziwego przewrotu drogą wyprodukowania lamp ekranowych i trójsiatkowych. Dalszy rozwój lampy katodowej nie poprzestał jednak na tych wynikach i rozciąga się obecnie stopniowo także i na lampy jednosiatkowe. Dla pełnego wysterowania nowoczesnych lamp głośnikowych wielkiej mocy, wymagane są napięcia zmienne, których normalne lampy jednosiatkowe, pracujące na wzmocnieniu wielkiej i małej częstotliwości oraz na detekcji, nie mogą im dostarczyć. Jedynem rozwiązaniem byłoby stosowanie w tych stopniach lamp ekranowych, co jednak napotyka na znaczne trudności natury technicznej w związku z koniecznością stosowania specjalnych układów odbiorczych (wzmacniacze wielkiej częstotliwości, sprzężone przez obwody rezonansowe i t. p.) w których właściwości amplifikacyjne lamp ekranowych mogą być całkowicie wyzyskane.

Z powyższych względów zaszła konieczność znacznego powiększenia zdolności amplifikacyjnych jedosiatkowych lamp katodowych. Żądanie to nie było łatwe, gdyż konstruktorzy napotkali tu szereg trudności związanych ze szkodliwą pojemnością wewnętrzną lamp. Po szeregu wysiłków udało się fabryce „Tungsram" opracować szereg typów lamp jednosiatkowych, które zarówno pod względem nachylenia charakterystyki jak i spółczynnika wzmocnienia stoją poza wszelką konkurencją. Ze względu na konieczność stosowania stosunkowo wysokich napięć anodowych, które w racjonalny sposób mogą być czerpane wyłącznie z sieci oświetleniowej, serja omawianych lamp została przemyślana jako typy pośrednio żarzone do odbiorników zelektryfikowanych. Dane charakterystyczne tych lamp pozwalają spodziewać się, że już w najbliższym czasie zastosowanie ich w normalnych odbiornikach sieciowych powiększy bezwarunkowo ich sprawność w bardzo wysokim stopniu.

Poniżej przytaczamy najważniejsze dane charakterystyczne tych nowych lamp.

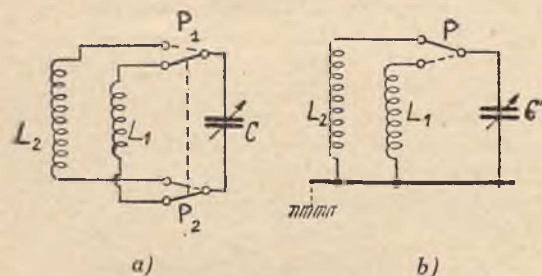
Jak widać z powyższych danych, typ AR 4101, posiadający nachylenie charakterystyki 3 mA/V oraz spółczynnik wzmocnienia — 40, stanowi pierwszorzędny amplifikator wielkiej częstotliwości, detektor oraz lampę oporową. Na specjalną uwagę zasługuje natomiast lampa detekcyjna AR 494, której nachylenie charakterystyki osiąga niespotykaną dotychczas w lampach tego typu wartość 5 mA/V przy 85 krotnem wzmocnieniu. Oba zaś typy AG 495 i AL 495 stanowią idealne lampy małej częstotliwości, dające dzięki nachyleniu charakterystyki 4 mA/V kolosalne wzmocnienie przy wzmacniaczach transformatorowych, przyczem lampa AL 495 posiada stosunkowo dużą moc, dzięki czemu może być stosowana także i jako pośrednio żarzona lampa głośnikowa, odznaczając się w tym wypadku wyeliminowaniem wszelkich śladów tonu sieci.

	Ar 4101	Ar 495	Ag 495	Al 495
Napięcie żarzenia	4	4	4	4 V
Prąd żarzenia	1	1	1	1 A
Napięcie anodowe	50 — 200	150 — 200	150 — 200	100 — 250 V
Ujemne napięcie siatki . . .	0 — 2	1 — 1,5	4 — 6	5 — 18 V
Normalny prąd anodowy . .	2,5	4,5	4	20 mA
Nachylenie charakt. . . .	3	5	4	4 mA/V
Przechwyt	2,5	1,2	4	10 %
Spółczynnik amplif. . . .	40	85	25	10
Opór wewnętrzny	13,300	17.000	6.250	2.500 omów
Prąd nasycenia	150	150	200	200 mA
Odpowiada lampie Philipsa . .	E 438	—	E 424	E 409
„ „ Telefunken .	—	—	REN 904	REN 1104

Cewki dwuzakresowe i metody ich stosowania

Czytelnicy często w artykułach montażowych spotykali się z różnemi metodami przełączania cewek krótko i długo-falowych. Tu podajemy Im zestawienie najbardziej używanych metod przełączania cewek dwuzakresowych.

W niektórych krajach, posiadających stacje długofalowe, a więc w Polsce, Rosji, Niemczech, Francji, Holandji, i Anglji, zarówno dbiorniki o charakterze dalekosiężnym jak i lokalnym muszą posiadać urządzenia pozwalające na obejmowanie stosunkowo szerokiego zakresu fal, zamykającego się pomiędzy 200 a 2000 metrów. Jakkolwiek nie jest rzeczą konieczną aby zakres ten został pokryty całkowicie: (wystarczy urządzić odbiornik tak, aby mógł on odbierać stacje, których długości fal leżą pomiędzy 200 a 600 i 900 a 2000 metrów) to



Rys. 1.

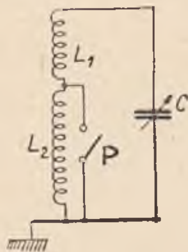
jednak powoduje to pewne komplikacje w konstrukcyjnem rozwiązaniu tego problemu.

Jak wiadomo bowiem wymagana szerokość zakresu przy normalnem ukształtowaniu obwodów strojnych. złożonych z samoindukcji stałej i pojemności zmiennej, nie daje się osiągnąć przy pomocy jednej cewki, gdyż w takim razie pojemność musiałaby być zmienna w tak szerokich granicach, że z jednej strony utrudniłoby to w znacznym stopniu strojenie odbiorika. z drugiej zaś, tłumienie obwodów, zwłaszcza na falach dłuższych wzrosłoby niepomiernie na skutek niekorzystnego stosunku pomiędzy samoindukcją a pojemnością. Jedyną możliwość stanowi tu stosowanie zarówno samoindukcji jak i pojemności zmiennej. (Urządzenie takie stosowane jest n. p. w najnowszych typach odbiorników Siemensa). W praktyce jednak wymaga to stosowania warjometru, sprzężonego na wspólnej osi z kondensatorem zmiennym, co jest zarówno trudne jak i kosztowne w mechanicznem rozwiązaniu, a do celów radjoamatorskich zupełnie się nie nadaje. Poniżej więc omówimy inne metody rozwiązania problemu rozszerzenia zakresu odbieranych fal, jakie, przedewszystkiem z punktu widzenia radjoamatorskiego, mogą nas interesować. (Szereg danych tu przytoczonych zaczerpnąłem z artykułu p. t. „Langwellen und Umschaltspulen", zamieszczonego we wrześniowym numerze ORA na str. 603 i nast.).

Celem uzyskania szerokiego zakresu odbieranych fal stosujemy więc zazwyczaj w danym obwodzie strojonym dwie oddzielne cewki samoindukcyjne, dające się dowolnie przełączać przy pomocy odpowiednio urządzonego komutatora. Jedna z nich, połączona równolegle z kondensatorem zmiennym pokrywa nam zakres od 200 do 600 m. podczas gdy druga, pozwala nam na odbiór stacyj długofalowych na zakresie od 900 do 2000 m. Rozpatrzmy więc teraz kolejno różne metody stosowania cewek tego rodzaju oraz zalety i wady różnych systemów ich przełączania. Celem zachowania przejrzystości w opisie zjawisk, występujących przy takim lub innym układzie połączeń, ograniczymy się do rozpatrywania jednego tylko obwodu. Uważny czytelnik na podstawie tych rozważań wyprowadzi sobie z łatwością odpowiednie wnioski, zmierzające do rozwiązania tej sprawy w stosunku do kilku grup lub zespołów cewkowych. Niektóre wypadki szczególne, wymagające bliższego wyjaśnienia, omówimy pozatem poniżej szczegółowo.

Bezwzględnie najprostszym i, jakby się mogło zdawać, najbardziej celowem, jest stosowanie dwuch oddzielnych cewek, przyłączonych dowolnie obiema końcówkami

do kondensatora przy pomocy dwuch jednobiegunowych przełączników P_1 i P_2 (Rys. 1a). Układ ten pozwala na zachowanie jaknajdalej posuniętej separacji obu zakresów i uniknięcie wszelkich wzajemnych oddziaływań przy odpowiedniem ustawieniu obu cewek względem siebie. Jeśli jeden

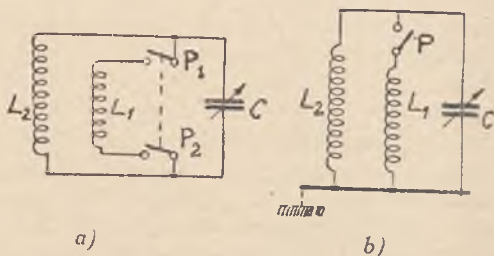


Rys. 2.

z biegunów obwodu strojonego połączony jest z ziemią (jak to zresztą bywa zazwyczaj w większości odbiorników), wówczas przełączanie może odbywać się tylko jednobiegunowo, w stosunku do tej końcówki cewki, która posiada pełne napięcie wielkiej częstotliwości (końcówka połączona z siatką lub anodą lampy). Końcówki zaś uziemione cewek mogą być na stałe połączone ze sobą, jak to widać na rysunku 1. b. Jeśli obie cewki nie są ze sobą sprzężone samoindukcyjnie lub pojemnościowo, wówczas i w tym wypadku wszelkie wzajemne oddziaływanie na siebie zostaje wyeliminowane. Na pozór zdawć by się mogło, że wobec jednobiegunowego tylko przyłączenia cewki nieczynnej do obwodu strojonego, brak sprzężenia pomiędzy cewkami nie powinien mieć decydującego wpływu na osiągane wyniki. Tak jednak nie jest, gdyż każdy obwód, nawet otwarty posiada swą falę własną, uzależnioną od samoindukcji i pojemności własnej danej cewki. Ponieważ pojemność ta jest niewielka w stosunku do pojemności kondensatora zmiennego, przeto fala własna cewki długofalowej może znaleźć się łatwo w granicach zakresu krótko falowego, a wtedy cewka, nawet tylko jednym biegunem włączona do obwodu, .nastrojonego na zbliżoną falę, lecz sprzężoną z nim pojemnościowo lub indukcyjnie, zacznie intensywnie drgać, pochłaniając przytem energję wielkiej częstotliwości, i wywołując silne tłumienie w obwodzie strojonym. Sprzężenie galwaniczne obu cewek, nawet przy całkowitem ich odseparowaniu pojemnościowem lub indukcyjnem jest nieszkodliwe tylko w tym wypadku, jeśli połączenie ich dokonane będzie w punkcie neutralnym, a więc uziemionym.

Cechą charakterystyczną przytoczonych powyżej układów jest to, że przy odbiorze każdego zakresu fal, do obwodu włączona jest tylko jedna cewka, podczas gdy druga pozostaje bezczynną. Każda z cewek musi być więc oddzielnie obliczona na przynależny jej zakres. Istnieje jednak pozatem inne rozwiązanie tego problemu. Możemy bowiem cewkę obwodu strojonego obliczyć wyłącznie na zakres długofalowy, zaś przy odbiorze fal średnich spinać po prostu na króko taką część cewki, aby pozostałość niespiętych zwojów pozwoliła nam swobodnie odbierać stacje w granicach od 200 do 600 m.

Sposób ten nie daje się jednak w praktyce osiągnąć w swej najprostszej formie, gdyż część cewki spięta na krótko stanowiłaby dla prądów wielkiej częstotliwości obwód krótkozwarty, który pochłonąłby większą część energji z obwodu. Dlatego też częsc krótkozwartą cewki musimy traktować jako oddzielne uzwojenie, możlwie jak najlepiej odseparowane pod względem pojemnościowym lub indukcyjnym od części krótkofalowej. Układ taki widzimy na rys. 2. przyczem, jak widać, część zwierana leży od strony uziemionego końca cewki.



Rys. 3.

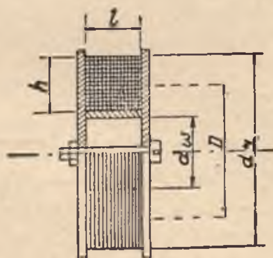
Wreszcie stosuje się niekiedy jeszcze odwrotną metodę łączenia cewek przy której cewkę zakresu długofalowego L_2 (rys. 3a.) spina się na krótko przy pomocy połączonej z nią równolegle cewki L_1, której wartość musi być tak dobrana, aby samoindukcja wypadkowa obu, połączonych ze sobą równolegle samoindukcyj składowych odpowiadała warunkom, wymaganym przy

logiczny układ przy jednobiegunowem odłączaniu cewki spinającej.

W obu układach, przytoczonych na rys. 2 i 3, wartości cewek określa nam nie tylko długość odbieranego zakresu fal oraz pojemność kondensatora zmiennego, lecz także i ich wzajemny stosunek względem siebie. W układzie a rys. 2, cewki są połączone szeregowo. Cewkę L_1 należy więc obliczyć na zakres średniofalowy. Cewka L_2 stanowi tylko cewkę przedłużającą, a samoindukcja jej musi być tak dobrana, aby dopiero w połączeniu z samoindukcją cewki L_1 pokrywała nam zakres długofalowy. W układzie przytoczonym na rys. 3. Cewkę długofalową obliczamy tak, aby obejmowała nam najdłuższą falę, jaką pragniemy jeszcze odbierać, cewka zaś L_2 stanowi znów cewkę dodatkową, tak obliczoną, aby łączna samoindukcja wypadkowa obu zwojnic równoległych odpowiadała zakresowi średniofalowemu. Wartość tej samoindukcji obliczymy łatwo na podstawie wzoru:

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$

Porównywując pomiędzy sobą układy, przytoczone na rys. 2 i 3, zauważymy, że przy pierwszym z nich, dla osiągnięcia zamierzonego wyniku, musimy zastosować mniejszą ogólną ilość zwojów na obu cew-

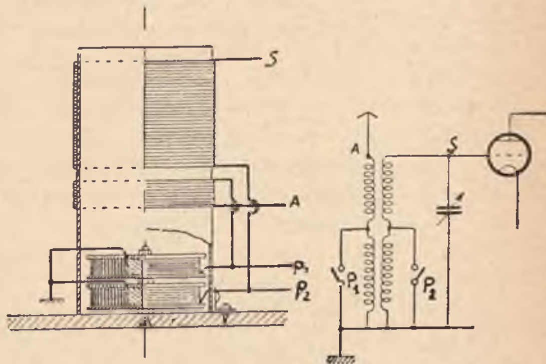


Rys. 4.

kach, aniżeli przy układzie drugim. W pierwszym bowiem wypadku cewka zakresu średnio-falowego pracuje wspólnie z cewką długofalową, w drugim zaś, normalnie obliczona cewka długofalowa pracuje łącznie z większą niż zazwyczaj cewką zakresu średniofalowego.

W odbiornikach, w których mamy zamiar stosować cewki przełączane, według układu na rys. 3. Zwojnice długofalowe muszą być wykonane o ile możności bezpojemnościowo.

Przy układach omawianych poprzednio i uwidocznionych na rys. 1 i 2, zwojnica długofalowa czynna jest tylko przy odbiorze fal długich i żadnego wpływu na odbiór fal średnich wywierać nie może. Metoda jej nawijania jest więc mniej krytyczna i uzależniona wyłącznie od warunków, obowiązujących przy odbiorze fal długich.



Rys. 5.

Podczas gdy dla odbioru fal krótkich i średnich stosowane bywają w większości wypadków cewki cylindryczne, jednowarstwowe, ze względu na łatwość ich wykonania oraz znaczną odporność mechaniczną, stosowanie analogicznych cewek dla zakresu długofalowego napotyka na trudności ze względu na ich znaczne wymiary. Nawet przy stosowniu cylindrów o dużej średnicy (6 — 7 cm) musimy uzwajać je drutem 0,10 — 0,15 mm. grubości, jeżeli cewka nie ma zbyt wiele zabierać miejsca w kierunku pionowym. Z drugiej strony, tak cienki drut powoduje nadmierny wzrost oporu omowego cewki, a co za tem idzie i jej tłumienia. W większości wypadków stosuje się więc dla odbioru fal długich cewki wielowarstwowe.

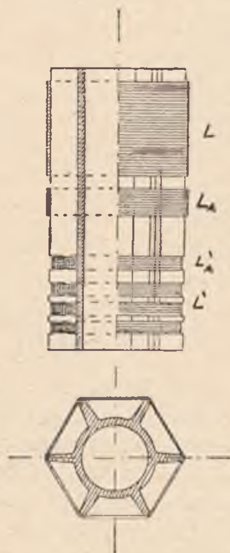
Z pośród wielu typów cewek masowych, pierwszeństwo pod względem minimum koniecznej ilości drutu należy oddać cewkom, w których długość jest równa wysokości, czyli innemi słowy — w których poprzeczny przekrój uzwojenia posiada kształt kwadratu. (Rys. 4). Także i obliczanie takich cewek jest stosunkowo łatwe. Gdy stosunek średniego promienia cewki R do jej długości l wynosi od 1,5 do 2, natenczas zależność samoindukcji cewki L od ilości jej zwojów n wyrazi się wzorem:

$$L = 21\ n^2 . R$$

Tak np. cewki o wymiarach: dw = 30 mm, dz = 50 mm i l = R : 2 = 10 mm, ilość zwojów n obliczymy ze wzoru:

$$n = \sqrt{\frac{L}{42}}$$

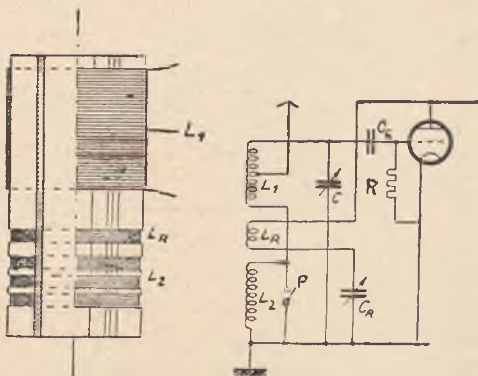
co przy wymaganej samoindukcji 2,000,000 cm da nam w rezultacie około 225 zwojów. Jeśli teraz weźmiemy pod uwagę rozporządzalne miejsce, na którem mamy naszą cewkę nawinąć, to przy wymiarach 10 × 10 mm = 100 mm², otrzymamy przekrój drutu



Rys. 6.

tu $\frac{100}{225} \cong 0{,}45$ a po uwzględnieniu spółczynnika zapełnienia w wysokości 10% —około 0,4 mm grubości drutu łącznie z izolacją. Ponieważ zaś, ze względu na korzystny stosunek samoindukcji do pojemności, nawet i przy dość znacznych stratach w cewkach, otrzymamy praktycznie stosunkowo niewielkie tłumienie w obwodzie długofalowym, przeto cewki te nie koniecznie muszą być wykonane „bezpojemnościowo", jak się to potocznie mówi. Z tego powodu można bez obawy stosowć uzwojenia wielowarstwowe, nawijane bezładnie, przyczem wzajemne oddzielanie od siebie i równe nawijanie zwój koło zwoju jest zupełnie niepotrzebne. Lepiej jest jednak w tym wypadku zmniejszyć długość cewki na koszt jej wysokości, zbiżając ją w ten sposób do kształtu cewki płaskiej. Tak nawijane zwojnice długofalowe, ze względu na znaczną łatwość i szybkość ich wykonania znajdują szerokie zastosowanie w większości odbiorników fabrycznych. Wymiary ich bywają zazwyczaj następujące: długość 5 — 8 mm, średnica wewnętrzna 20 — 30 mm, średnica zewnętrzna 40 — 55 mm. Obliczanie takich cewek może być z wystarczającem zupełnie w praktyce przybliżeniem, przeprowadzane na podstawie powyżej przytoczonyh wzorów.

Wspomnieliśmy już przedtem kilkakrotnie, że dla otrzymania poprawnych wyników, cewki obu zakresów nie mogą na siebie wzajemnie oddziaływać. Nie znaczy to oczywiście, aby cewki te musiały być ustawione w znacznej odległości, przy równoczesnem skręceniu ich osi względem siebie o 90°. Przeciwnie, uzwojenia ich mogą nawet leżeć w płaszczyźnie zupełnie równoległej, jeśli tylko odstęp pomiędzy zwojnicami będzie utrzymany w dopuszczalnych granicach. Rys. 5 przedstawia nam schematycznie zespół cewek przełączanych na dwa zakresy. Widzimy tu wyraźnie, że zwojnice długofalowe umieszczone są od strony uziemionego końca cewek krótkofalowych i to w pewnej od nich odległości. Typ ten jest łatwy do wykonania i daje doskonałe wyniki. Jeszcze lepsze rozwiązanie, stosowane wielokrotnie w odbiornikach angielskiego pochodzenia. przedstawia nam rys. 6. Cewka ta jest uzwojona na korpusie z żeberko-



Rys. 7.

wanego trolitu lub bakelitu, przyczem uzwojenie średniofalowe nawinięte jest cylindrycznie, zwój przy zwoju. Poszczególne zwoje więc, podparte są jedynie przez żeberka w sześciu punktach obwodu, przebiegając pozatem w powietrzu, dzięki czemu straty w takiej cewce są praktycznie znikome. Cewki zakresu długofalowego, nawi-

nięte są również u dołu, jako płaskie cewki masowe, których zwoje leżą w nacięciach wytoczonych lub wypiłowanych w poszczególnych żebrach cylindra. Uzwojenie siatkowe można przy tem rozbić łatwo na kilka sekcyj, skutkiem czego nie tylko uda się nam łatwo pomieścić potrzebną ilość dostatecznie grubego drutu, jak również zmniejszyć znacznie tą drogą szkodliwą pojemność własną cewki.

Specjalną konstrukcję zespołu cewek dla odbiornika reakcyjnego bez wielkiej częstotliwości widzimy na rys. 7. Dzięki odpowiedniemu umieszczeniu cewki reakcyjnej, wystarczy zastosować ją jako wspólną dla obu zakresów. Uzwojenie reakcyjne winno więc być przystosowane zasadniczo do zakresu długofalowego i nawinięte tuż przy długofalowej cewce siatkowej. Na falach średnich ostrość oddziaływania tej cewki łagodzi się z jednej strony przez jej luźniejsze sprzężenie z nawiniętą nieco dalej cewką średniofalową siatki, z drugiej zaś—przez pewne pochłanianie energji reakcyjnej przez krótkozwartą cewkę długofalową. Jeśli zrezygnujemy przytem z oddzielnego uzwojenia antenowego przez przyłączanie anteny do odprowadzenia średniofalowej cewki siatkowej, to zespół taki będziemy mogli przełączać z zakresu na zakres, przy pomocy najprostszego przełącznika, jakim jest jednobiegunowy zwieracz. Korzystniej jest jednak uwzględnić przy tem oddzielne uzwojenie antenowe, sprzężone indukcyjnie z obwodem siatki i przełączane przy pomocy drugiego bieguna przełącznika.

Włodzimierz Junosza-Stępowski.



Radjo heroldem ichtjoolgji

Stocznie angielskie w Chatham wybudowały osobliwy, wprost wyjątkowy okręt. Jest to parowiec oceaniczny o pojemności 3.000 ton. Chrzest okrętu odbędzie się w przyszłym miesiącu, na którym statek ma otrzymać nazwę „H. M. S. Challenger". Na pokładzie parowca zainstalowano bogato zaopatrzone w przyrządy laboratorjum hydrologiczne Uczeni dysponować będą najnowszemi aparatami, sztabem nurków, sondami, kilkoma hydroplanami i wielką stacją odbiorczo-nadawczą, radjotelegraficzną i radjofoniczną.

Co skłoniło Anglję, a ściślej mówiąc, Brytyjskie Ministerstwo Rybołóstwa, do wybudowania tego okrętu? Stwierdzono oto, że Morze Północne — najobfitszy jeszcze do niedawna rezerwoar ryb, zaspakajający olbrzymi rynek angielski — poprostu został przetrzebiony a jak przypuszczają hydrologowie... wystraszony. Ta hypoteza zasługuje w dużym stopniu na wiarę, odkąd stało się uczonym wiadomo, jak mało w istocie wiadomo im o prawach rządzących życiem fauny morskiej.

„H. M. S. Challenger wziął na siebie wielki obowiązek. Jego wyjazd na ocean, dokąd — jak sądzą — ucieka rybia międzynarodówka z Morza Północnego, nastąpi w początkach września roku bieżącego.

Wszystkie ciekawe spostrzeżenia czynione bezpośrednio z parowca lub otrzymywane od lotników i nurków, stacja radjofoniczna z „Challengera" nadawać będzie stacji w Daventry, która przekaże echa z nieznanych głębin oceanicznych, miljonom radjosłuchaczy angielskich, tak bardzo wczuwających się w potęgę morza. Pewne jednak wiadomości o ważnem znaczeniu gospodarczem powędrują, jako tajemnice handlowe, tylko do zainteresowanych urzędów angielskich.

Radjo oddaje przemysłowi rybackiemu ogromne usługi na całym świecie. Również i wśród polskich rybaków komunikaty meteorogiczne nadawane przez stację raszyńską zyskały sobie dużo słuchaczów informując ludność naszego wybrzeża o przebiegu pogody.

Prostownik prądu trójfazowego

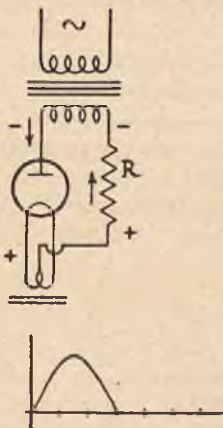
Filtracja prądów słabych i o niezbyt wysokiem napięciu, z jakiemi mamy do czynienia w odbiornikach, jest dosyć łatwą, w miarę zwiększania się jednak siły i napięcia, trudności i kosztowność instalacji szybko rosną, tak że już nawet przy radjofonicznych nadajnikach radjoamatorskich, filtracja nastręcza znaczne trudności i koszta. Wobec tego praktyczniej jest zastosować do prostowania prąd trójfazowy, dzięki czemu skuteczność filtracji przy zastosowaniu 3-ch kenotronów zwiększa się 9-ciokrotnie, a przy 6 kenotronach — 36-krotnie.

Otrzymanie dobrego „dc" (direct current) do zasilania nadajników, dla wielu om'ów korzystających z usług sieci prądu zmiennego, a nie mających dużych środków na zbudowanie odpowiedniego filtru, jest zagadnieniem z dziedziny bajek.

A jednak rozporządzając nawet bardzo słabiutkim filtrem można uzyskać dobry „dc" — z pomocą radjoamatorom przychodzi tu prąd trójfazowy.

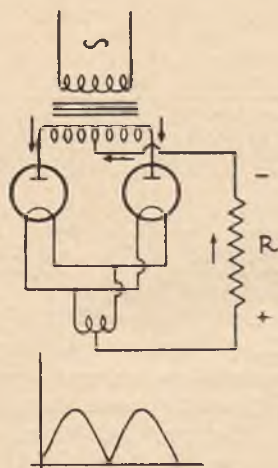
W zwykłym transformatorze jednofazowym mamy jedno uzwojenie, które możemy wyzyskać dla dwukierunkowego prostosowania prądu zmiennego — w transformatorze trójfazowym mamy trzy uzwojenia (jedno dla każdej fazy): napięcia w uzwojeniach są zsunięte względem siebie w fazie o 120°.

Jeśli uzwojenia transformatora trójfazowego połączyć z sobą punktami środkowemi uzwojeń, to otrzymamy sześć faz zsuniętych względem siebie o 60°.



Rys. 1. Prostownik jednofazowy, jednostronny.

Rysunek 1 — to schemat zwykłego kenotronu jednokierunkowego, rysunek 2— prostownika dwukierunkowego prądu jednofazowego, natomiast rysunki 3 i 4 podają



Rys. 2. Prostownik jednofazowy, dwustronny.

schematy prostowników prądu trójfazowego. Pozatem na każdym rysunku są zaznaczone u dołu prądy otrzymane po wyprostowaniu.

Nie będę się zatrzymywał nad pracą prostowników jednofazowych, znanych już dobrze czytelnikom RAP, zajmę się natomiast odrazu prostownikami prądu trójfazowego.

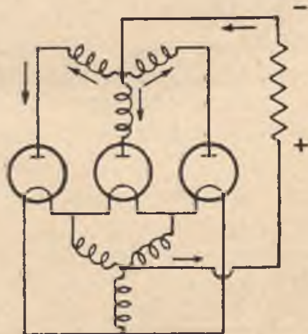
Jak wiadomo, lampa katodowa przepuszcza prąd jedynie wówczas, gdy na jej anodzie mamy znak dodatni.

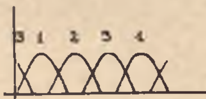
Przypuśćmy, że w danej chwili na anodzie pierwszej lampy (rys. 3) mamy „plus": lampa ta przewodzi więc prąd, który płynie przez jedno z wtórnych uz-

wojeń transformatora, punkt zerowy i w ten sposób przedostaje się do obwodu zewnętrznego.

Stan trwa przez przeciąg połowy jednego okresu, ale po ⅓ okresu otrzymujemy „plus" na anodzie drugiej lampy, za dalszą zaś ⅓ częścią okresu — i na anodzie trzeciej lampy, wreszcie po następnej ⅓ okresu „plus" powraca na anodę pierwszej lampy, poczem proces powtarza się da capo. W wyniku otrzymujemy prąd, wykres, którego jest podany na rys. 3. Kierunki prądów są pokazane na wszystkich rysunkach za pomocą strzałek.

W przypadku sześciofazowego prostownika proces jest analogiczny, z tą jedynie różnicą, że każda następna lampa



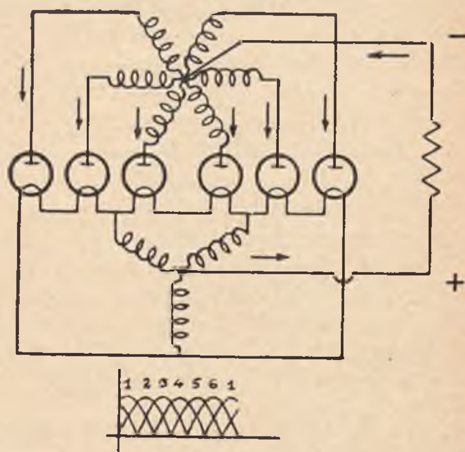


Rys. 3. Prostownik trzyfazowy.

zaczyna prcować nie po ⅓ części okresu, ale po $^1/_6$ t. j. nie po 120⁰ lecz po 60⁰.

Rozpatrując krzywe prądów po wyprostowaniu, widzimy że w przypadku jednokierunkowego prostowania otrzymujemy jedną zmianę prądu w ciągu jednego okresu czyli innemi słowy — 50 zmian w ciągu sekundy. Przy prostowaniu dwukierunkowem, zmian prądu mamy już $50 \times 2 = 100$. W przypadku prostowania trójfazowego mamy $50 \times 3 = 150$ zmian w ciągu sekundy, przy prostowaniu sześciufaz — $50 \times 6 = 300$ zmian w ciągu sekundy.

W ten sposób, widzimy, że częstotliwość prądu wyprostowanego zwiększa się wraz ze zwiększeniem się liczby faz prostownika; tak samo zwiększa się i powierzchnia zakreślona przez krzywą prądu, t. j. jej stała składowa. Zakładamy, że prostowanie we wszystkich fazach jest najzupełniej symetryczne.



Rys. 4. Prostownik sześciofazowy. (Przewód anodowy ostatniej lampy nie jest połączony z przecinającym go przewodem poziomym).

Zastanówmy się teraz w jakich warunkach, pracują filtry we wszystkich wyżej omówionych wypadkach. Jak wiadomo zadaniem filtru jest oddzielenie stałej składowej od składowej zmiennej. Cel powyższy zostaje osiągnięty przez szeregowe włączenie w obwód prostownika oporu indukcyjnego (dławika) oraz równolegle — oporu pojemnościowego (kondensator). Opór pierwszy jest drogą dla stałej składowej — drugi dla zmiennej.

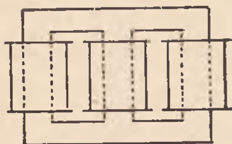
Filtr pracuje tem lepiej, im większy jest stosunek oporu indukcyjnego do oporu pojemnościowego. Opór indukcyjny określa się iloczynem ωL, opór pojemnościowy ilorazem $\frac{1}{\omega C}$ gdzie L — współczynnik samoindukcji dławika w henrach, C — pojemność kondensatora, $\omega = 2\pi f$; $\pi = 3{,}14$; f — częstotliwość w okr/sek.

Inaczej mówiąc, opór pojemnościowy jest odwrotnie, a indukcyjny wprost proporcjonalny do częstotliwości. Stosunek tych oporów wynosi

$$\frac{\omega L}{\frac{1}{\omega C}} = \omega L \omega C = 2\pi fL . 2\pi fC = f^2 (4\pi^2 L C)$$

Wielkości w nawiasach od prostownika nie są zależne — natomiast zależna jest częstotliwość f. Jeśli przy prostowaniu jednokierunkowem $f^2 = 50^2$, to przy dwukierunkowem $f^2 = (50 \times 2)^2 = 50^2 . 4$; przy trójfazowem $f^2 = (50 . 3)^2 = 50^2 . 9$, przy sześciofazowem $f^2 = (50 . 6)^2 = 50^2 . 36$.

Na podstawie powyższych rozważań możemy twierdzić, że ten sam filtr, jeśli



Rys. 5. Transformator trzy- wzgl. sześciofazowy.

chodzi o oddzielenie stałej składowej od zmiennej, przy prostowaniu sześciofazowem da 36 razy lepszy efekt niż przy prostowaniu jednokierunkowem, znów pod warunkiem symetrycznego obciążenia faz.

Transformatory trójfazowe wyrabiane są różnie, najczęściej jednak używana jest konstrukcja pokazana na rys. 5. Razem posiada trzy ramiona, na których osadza się po jednej szpuli.

Każda szpula posiada uzwojenie pierwotne, na nim uzwojenie wtórne; w wypadku prostowania trójfazowego, uzwojenia wtórne wszystkich faz są połączone w gwiazdę, w wypadku sześciofazowego — uzwojenia powinny posiadać odprowadzenia ze środków; odprowadzenia są połączone ze sobą. Ponieważ warunkiem zasadniczym dobrej pracy prostownika jest jednakowe obciążenie wszystkich faz, więc każda z trzech cewek posiada po jednem uzwojeniu dla żarzenia kenotronów; te uzwojenia z reguły są połączone w gwiazdę, przyczem „plus" bierze się z punktu zerowego gwiazdy.

Sześciofazowy prostownik jest mało kłopotliwy i daje taki dobry „dc", że wartoby by i nasi om'y zainteresowali się niemi w ślad za swemi kolegami z zagranicy.

Eug. J.

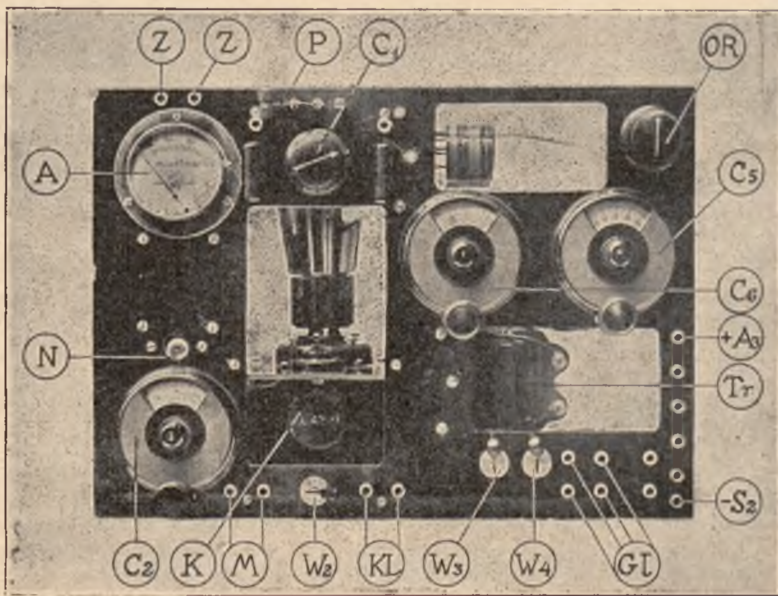
Uniwersalna krótkofalówka

Autor opisuje pomysłowo wykonany przez siebie aparat, który służy jako eksperymentalny, krótkofalowy nadajnik i odbiornik, pozwalający na stosowanie różnych kombinacyj z antenami, sprzężeniami i modulacją radjofoniczną, a ponadto może pracować jako zwykły odbiornik radjofoniczny oraz jako wzmacniacz gramofonowy i przymikrofonowy.

Uniwersalna krótkofalówka była zaprojektowana przedewszystkiem jako aparat przenośny, doświadczalny. Pomimo to całość jednoczy w sobie szereg członów różnorodnego zastosowania.

Posiadacz uniwersalnej krótkofalówki ma możność:

1) Nadawać telegraficznie lub fonicznie, używając modulacji siatkowej lub anodowej.



Rys. 1. Widok aparatu z zewnątrz.

2) Odbierać stacje krótkofalowe telegraficzne i telefoniczne.

3) Odbierać normalny radjofon.

4) Reprodukować płyty gramofonowe lub mowę przez głośnik.

5) Dołączywszy odbiornik detektorowy, odbierać stację miejscową na głośnik.

Co do anten, to przewidziane są wszystkie możliwe kombinacje. Można użyć zwykłej anteny z uziemieniem (Marconi), anten z niepromieniującem doprowadzeniem, jak Lèvy lub Zeppelin, wreszcie anteny Fuchsa.

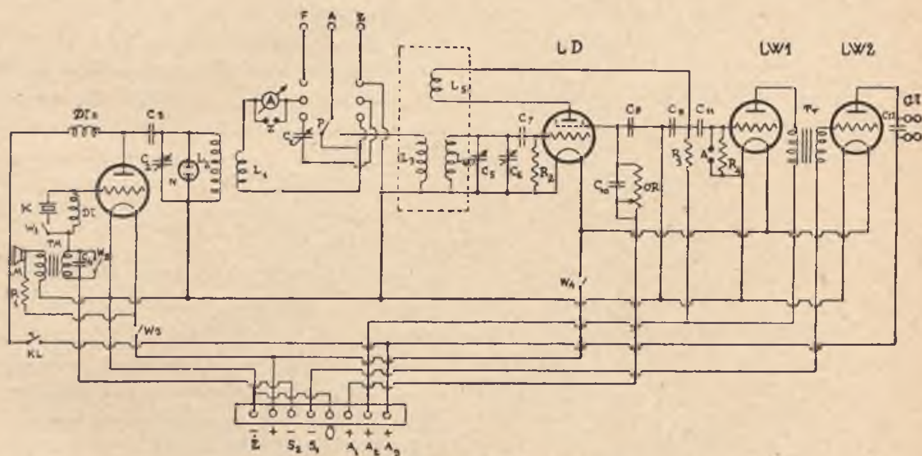
Całość aparatu zajmuje niedużo miejsca, gdyż wymiary jego (bez skrzynki) wynoszą zaledwie 350 mm $\times$ 250 mm przy głębokości 100 mm. Tak małe wymiary dały się osiągnąć dzięki rocjonalnemu rozplanowaniu w połączeniu z wyzyskaniem miejsca.

Przejdźmy do schematu, który widzimy na rys. 2. Jeśli chodzi o część nadawczą, to wybór układu nie przedstawiał trudności. Prosty, pewny i przejrzysty schemat dla nadajnika niedużej mocy — to tylko układ z kwarcem. Cenę kupna kwarcu w zupełności kompensuje piękny ton, oraz pewna, stała fala naszego nadajnika.

Wśród różnych układów z kwarcem

został wybrany jeden z najprostszych, a zarazem jeden z najpewniejszych, znany pod nazwą Pearsa, Huth-Kühna lub też „Tuned Plate—Tuned Grid". Warunkiem jego działania jest zestrojenie (rezonans) obwodów siatkowego i anodowego. Układ ten może działać oczywiście i bez kwarcu. Obwód siatkowy może zawierać wtedy cewkę odpowiednio dobraną dla fali, na której chcemy pracować lub też obwód strojony, złożony z cewki i kondensatora. W pierwszym wypadku będzie to układ znany zagranicą pod nazwą „Tuned Plate—Fixed Grid" (T. P. F. G.), w drugim — klasyczny T. P. T. G.

Używając kwarcu, dajemy równolegle opór 5000 lub 10000 omów, ewentualnie dławik o fali własnej poniżej lub powyżej fali prądu do 50 miliamperów. Żarzenie lamp włącza wyłącznik W_3. Przy nadawaniu telegraficznem, przerywamy prąd anodowy kluczem włączonym do gniazdek z przodu płyty frontowej. Zasilanie anody równoległe, przez dławik $Dł_2$. Obwód drgający jest oddzielony od napięcia kondensatorem o dobrym dielektryku C_3 i nie jest pod napięciem. Można tu również zastosować zasilanie szeregowe, wtedy dławik nie jest konieczny, obwód drgający będzie pod napięciem, a kondensator stały C_3 będzie włączony między minus i plus napięcia anodowego. Używając sterowania kwarcem, kondensator C_2 może być jaknajmniejszy, natomiast cewka L_2 powinna mieć dużo zwoi. Dla kontroli oscylacyj można włączyć (w



Rys. 2. Schemat zasadniczy.

kryształu. Przy telefonji (modulacja siatkowa) lepiej użyć dławika; przy modulacji anodowej niema to znaczenia.

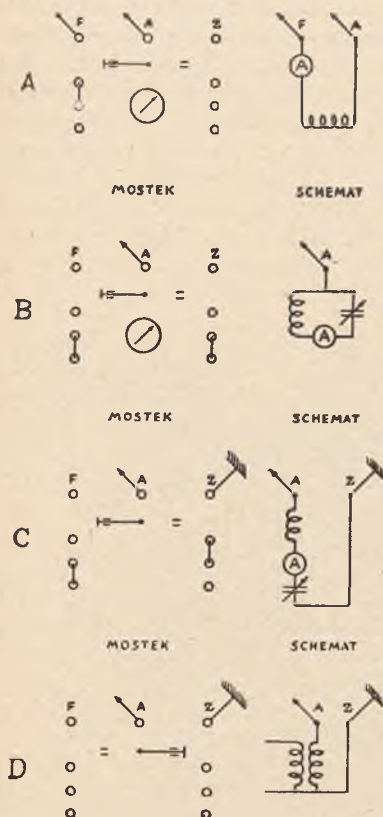
Kryształ powinien być wyłączalny (wyłącznik W_1) aby nie przeszkadzał przy odbiorze. Transformatorek modulacyjny zaboczn̄ikowany kondensatorem C_4 jest włączony w szereg z kryształem i dławikiem i może być zwierany wyłącznikiem W_2. Ma to miejsce przy pracy kluczem (telegrafja) i ma na celu niepogarszanie tonu stacji. Mikrofon, czyli zwykła wkładka telefoniczna (miejscowa baterja) w oprawce, włączony do gniazdka na frontowej płycie. Jako baterji mikrofonowej, użyto tej samej baterji żarzenia. Lepiej dać w szereg z mikrofonem opór z nikieliny R_1, ograniczający natężenie szereg) w obwód drgający małą żarówkę, lecz nie jest to ekonomiczne, szczególnie przy nadajniku o tak małej mocy. Najlepiej dać równolegle do cewki i kondensatora małą neonówkę (N). Najodpowiedniejszą jest minjaturowa neonówka firmy Osram typu T_1 (pobierająca zaledwie jedną dwudziestą wata) o wymiarach: długość 28 mm, średnica 12 mm. (Normalnie dla włączenia jej do sieci 120 v potrzebny jest opór dodatkowy 60000 omów). Neonówka daje nam stałą i pewną kontrolę pracy nadajnika.

Amperomierz antenowy możemy zwierać (gniazdka nad amperomierzem Z).

Sprzężenie między cewką L_1 i L_2 jest wykonane w sposób skokami zmienny. Trzy pary gniazdek, połączonych równolegle, po-

zwalają na wstawienie cewki L_1 w trzech różnych odległościach od cewki L_2 (a zatem trzy rodzaje sprzężenia: słabe, średnie i silne). Jako drut można użyć milimetrowy lub też licę. Dane poszczególnych elementów nadajnika (zakres 40 metrowy):

L_1 — średnica 4 cm, 3 lub 7 zwoi (zależnie od anteny)



Rys. 3. Schematy kombinacyj (na prawo) jakie można uzyskać drogą połączeń na mostku (na lewo).

L_2 średnica 4 cm, 7, 14 lub 20 zwoi (zależnie do kondensatora i od rodzaju sterowania)

C_1 = 300 lub 500 cm

C_2 — 500 cm 300 cm lub neutrodon 50 cm

C_3 — 2000 cm (izolacja mikowa)

C_4 — 1000 cm

$Dł_1$ — średnica 2,5 cm 20 zwoi 0,3 mm

$Dł_2$ — średnica 1,5 cm 80 zwoi 0,3 mm lub opór 5000 omów, względnie 10000 omów

K — kryształ kwarcu w oprawce

TM — transformator mikrofonowy z otwartym rdzeniem. Rdzeń: średnica 15 mm, długość 9 cm, druciki z miękkiego żelaza, lakierowane. Uzwojenie pierwotne: 150 zwoi 0,6 mm. Wtórne: 7500, drut 0,15 mm. Przekładnia zwojowa 1:50.

A — amperomierz cieplikowy 0 — 250 milliamperów.

Jeśli chodzi o strojenie nadajnika, to jest ono, przy użyciu kwarcu, niezmiernie proste. Polega na obracaniu kondensatora C_2 aż do chwili zajarzenia się neonówki (N) połączonego z wychyleniem się amperomierza antenowego.

Jeśli mamy równolegle do kwarcu opór, to zauważymy jarzenie się neonówki zaledwie na paru stopniach podziałki tarczy kondensatora. Przy dławiku mamy zazwyczaj dwa zakresy żarzenia się: jeden o kilkunastu do kilkudziesięciu stopniach — odpowiada fali dławika, drugi o paru stopniach — odpowiada właściwej fali kwarcu.

Sprzężenie z anteną nie należy dawać za silne, szczególnie jeśli cewka antenowa nie ma mało zwoi.

Co do lampy nadawczej, to niema specjalnych trudności. Nadaje się każda głośnikowa (za wyjątkiem pentod) lub mała nadawcza. Z lamp Tungsram można użyc P430 lub P460. Z Telefunkenowskich — RE 304 i RE 604. Szczególnie ta ostatnia, posiadająca dużą płytkę jest wytrzymała na przeciążenie, a dzięki wysokiej emisji, już przy stosunkowo niskich napięciach pozwala na otrzymanie stosunkowo znaczej mocy. Naogół, ze względu na koszta źródła anodowego, lepiej używać lamp wymagających niższego napięcia anodowego, a posiadających znaczną emisję.

Dla naszego nadajnika możemy użyć dowolnego typu anteny. Będzie ona również służyła i do odbiornika. W celu możności dostosowania się do dowolnego typu anteny, na frontowej płycie, u góry jest umieszczony mostek pozwalający przy pomocy dwu zwieraczy dostosować aparat do trzech typów anten. Szczegóły mostka, mianowicie widok z przodu i położenie zwieraczy, oraz odpowiadający temu schemat, widzimy na rys. 3.

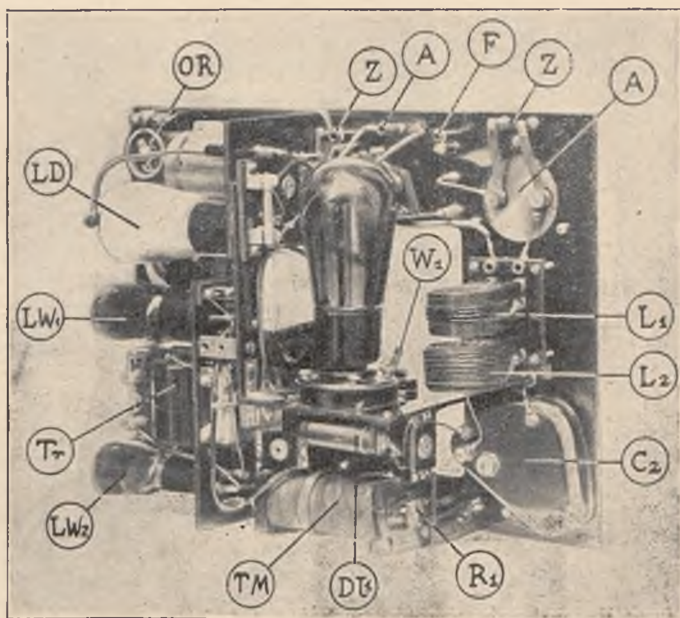
Pierwsza kombinacja jest przewidziana

dla anten z niepromieniującem doprowadzeniem (Levy i Zeppelin). Przy Zeppelinie fider przechodzący w antenę łączymy do do A. Przy Levym jest to obojętne. Lewy zwieracz—u góry, drugi (prawy) nie ma znaczenia i może być nawet wyjęty.

Druga kombinacja pozwala na użycie anteny Fuchsa. Zwieracze lewy i prawy—u dołu. Tworzy się obwód drgający zamknięty z amperomierzem w szereg, z przyłączoną anteną (po przeciwnej stronie niż amperomierz) $C_1 = 300$ lub 500 cm. Trzecia kombinacja pozwala na użycie dowolnej anteny

nimalne wzmocnienie; przy trzech lampach większy efekt daje lampa wzmocnienia małej, niż wielkiej częst. Daleko lepiej jest tu wykorzystana lampa ekranowa, pracująca jako audjon. Możemy wyzyskać zarówno jej wzmocnienie jak i dodatkową siatkę, dla osiągnięcia tak ważnej i przyjemnej miękkiej reakcji.

Reakcje regulujemy nie przy pomocy oddziaływania na napięcie anodowe lecz na napięcie ekranu, przez opór wysokoomowy regulowany OR o wartości 50.000 omów. Przy dobrym oporze (standart lub



Rys. 4. Widok wnętrza części aparatu.

odbiorczej z uziemieniem (Marconi); lewy zwieracz u dołu, prawy u góry. Antena przez cewkę i amperomierz, oraz skracający kondensator C_1 ($=$ 300 lub 500 cm) jest połączona z ziemią.

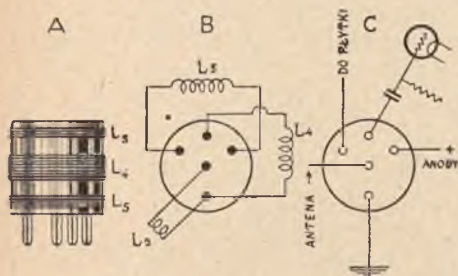
Przy nadawaniu przełącznik jest przestawiony w lewo. Przy przejściu na odbiór, przełączamy go w prawo.

Jako odbiornika użyto tradycyjny audjon z dwoma stopniami wzmocnienia małej częstotliwości, tylko więcej unowocześniony. Użycie wzmacniacza wielkiej częst. w tego rodzaju aparacie nie byłoby racjonalne, gdyż przy tak dużych częstotliwościach lampa ekranowa daje stosunkowo mi-

Kabi) oraz równolegle włączonym kondensatorze C_{10} (w celu stłumienia trzasków od regulacji opornika) możemy osiągnąć bardzo subtelną reakcję. Oczywiście napięcie ekranu winno być dobrane w grubszych granicach, w zakresie objętym oporem OR i lampa winna być dobrą. Ta metoda regulacji reakcji ma tę zaletę, że nie tylko pozwala na miękką reakcję, lecz także nie powoduje rozstrajania obwodu siatkowego. Brak wpływu na częstotliwość odbieraną ujawnia się w stałej (dowolnej) wysokości tonu odbieranych sygnałów. Pozatem, w porównaniu z odbiornikiem ze wzmocnieniem wielkiej cz. jet zupełny brak „tła". Sygnały

wynurzają się z kompletnej ciszy, bez charakterystycznego poddźwięku jak przy wzmocnieniu wielkiej częstotliwości.

Wobec tego, że bezwładność lampy ekranowej jest zbyt duża, aby włączać bezpośrednio słuchawkę lub transformator, sprzęgamy ją oporowo z jakąś lampą, po której dopiero można włączyć transformator czy słuchawkę. Zespół cewek L_3 L_4 L_5 najlepiej nawinąć na wspólnym walcu, a najprościej na cokole od lampy żarznej prądem zmiennym (pięcionóżkowej). Dla cewek krótkofalowych wystarczy sam cokół, dla radjofonicznych — zamocowujemy na cokole rurkę preszpanową odpowiedniej średnicy (patrz na fotografji). Łączenie do



Rys. 5. Połączenie cewki odb orcze, z cokołem. A — widok cewki, B — widok cokoła od dołu, C — widok podstawki.

poszczególnych nóżek najlepiej znormalizować jak na rys. 5. Kierunek nawinięcia wszystkich cewek — zgodny. Równolegle do cewki L_4 są dwa kondensatory C_5 i C_6. Pierwszy z nich jest neutrodonem o pojemności 50 cm. drugi kondensatorem mikowym o pojemności 300 lub 500 cm. C_6 używamy przy odbiorze radjofonu. Przy odbiorze fal krótkich posługujemy się kondensatorem C_5. C_6 jest wtedy w położeniu zerowem i przez swą początkową pojemność (równolegle do C_5) sprawia, że przyrost pojemności osiągnięty przez C_5 mniej wpływa na przedłużenie fali niżby to miało miejsce przy samym tylko kondensatorze C_5. Inaczej mówiąc stacje rozkładają się na podziałce kondenstora „szerzej", czyli że dla dostrojenia do pewnej fali potrzeba obrócić kondensator o więcej podziałek niżby to miało miejsce przy użyciu samego tylko kondensatora C_5. Reasumując, osiągamy w łatwy sposób wygodniejsze (dokładniejsze) dostrojenie do danej fali.

Przy odbiorze radjofonu kondensator C_5 spełnia rolę dawno zapomnianego „precyzera".

Opór R_2 można włączyć przez potencjometr, lecz nie jest to konieczne gdyż najlepiej działa lampa przy ujemneej siatce. Włączenie lampy LW1 nie przedstawia trudności. Równolegle do oporu R_4 dajemy gniazdka. Tu włączymy adapter przy reprodukcji płyt, względnie transformatorem modulacyjny przy transmisji mowy (lub do modulacji Heisinga). Trzecia lampa jest włączona normalnie przez transformator.

Strojenie odbiornika jest wybitnie proste. Po ustawieniu opornika reakcji wystarczy obracać kondensator C_5 (względnie C_6) Ustawienie opornika OR będzie zależało od tego, czy odbieramy fonję, czy grafję. (Analogja do kondensatora reakcyjnego).

Kwestja lamp nie jest skomplikowana. Jako LW2 można użyć uniwersalnej czy też głośnikowej. Najważniejsza jest lampa LD. Próbowłem różne lampy ekranowe istniejące na rynku i zatrzymałem się na Telefunken RES 094, chociaż i ta nie jest bez grzechu, mianowicie ma tendencję do mikrofonowania. Jednak pomimo tej, niezawsze przyjemnej cechy, lampa ta pracuje dobrze, daje miękką reakcję, zadowala się niezbyt wysokimi napięciami anodowemi, dając przytem dobre wzmocnienie.

Dane poszczególnych elementów odbiornika:

Dla 40 mtr. — L_3 — 2 zwoje L_4 — 15 zw. L_5 — 9 zwoi (średnica 35 mm.). O

Dla 20 mtr. L_3—1 zwój, L_4 — 7 zwoi, L_5 — 7 zwoi (średnica 30 mm.).

Dla fal kr. radjofonu L_3 — 15 zw. L_4 — 88 zw. L_5 — 15 zw. (średnica 45 mm.).

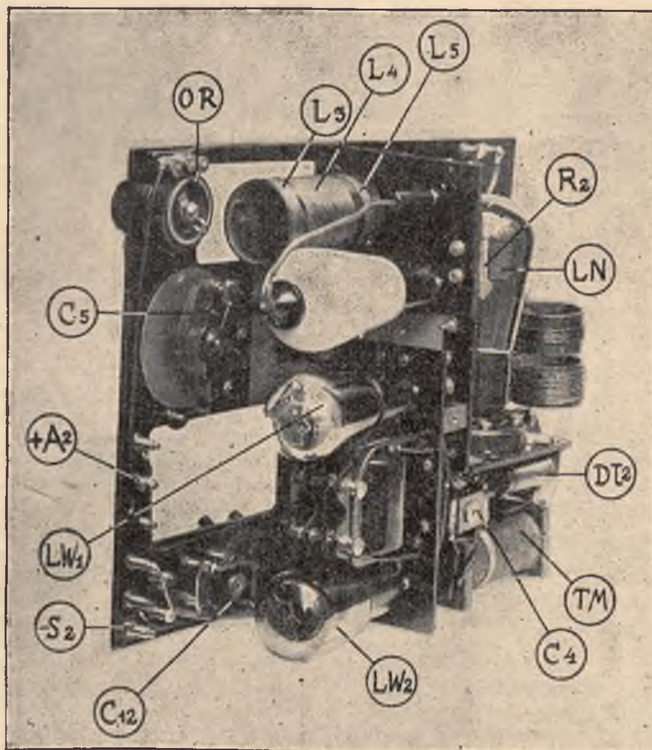
C_5 — neutrodon 50 cm.
C_6 — 300 lub 500cm.
C_7 — 250 cm.
C_8 — 1 μ F.
C_9 — 1.000 cm.
C_{10} — 1μ F.
C_{11} — 5.000 cm. (lub 10.000cm.).
C_{12} — 10.000 cm.

R_2 — 1.000.000 (lub 2.000.000) omów.
OR — 0 do 50.000 omów.
R_3 — 80.000 omów.
R_4 — 2.000.000 omów.
TR — 1 : 4 (solidny).
W_4 — wyłącznik żarzenia.
Odbiornik.

Źródła napięć żarzenia i anody są doprowadzenie do gniazdek z prawej strony aparatu. Napięcia siatkowe i anodowe łączymy wtyczką sześciobiegunową z baterją.

Chcąc modulować prąd anodowy, możemy to uskutecznić przy pomocy części odbiornika. Dodatkowo potrzebny jest nam dławik z rdzeniem żelaznym o większej samoindukcji. Łączymy go jak na rys. 5. Jako lampę LW2 na'eży wtedy użyć najlepiej ta'«iej jak w nadajniku (lub trochę słabszej). Mikrofon przez transformatorek włączamy do gniazdek na lampę LW1.

Co do wyników pracy takim aparatem, to część odbiorcza pracuje bez zarzutu, da-



Rys. 6. Widok na stronę odbiorczą aparatu.

Minus żarzenia i wspólne gniazdka bat. anodowej są uziemione.

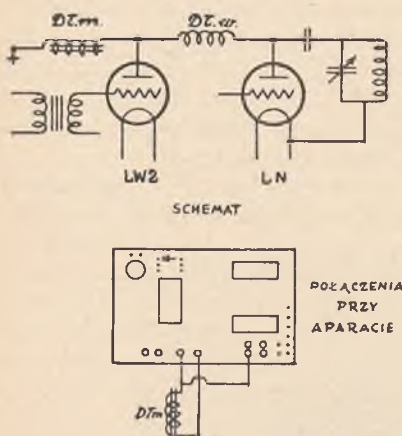
Cały aparat otrzymuje następujące napięcia:

Żarzenie wspólne dla nadajnika i odbiornika. — S_2 — ujemne napięcie dla nadajnika, — S_1 — ujemne napięcie d a lampy głośnikowej, + A_1 — napięcie dodatnie na ekran, + A_2 — napięcie dod. na anodę lampy ekranowej, oraz drugą lampę, + A_3 — napięcie dod. dla lampy głośnikowej i lampy nadajnika.

jąc silny odbiór i miękką reakcję przy prostej obsłudze; uważam, że układ ten dorównuje, a pod niejednym względem i przewyższa układ ze wzmocnieniem wielkiej cz. z lampą ekranową.

Część nadawcza, co do dobroci, zupełnie odpowiada części odbiorczej. Nadajnik pozwala na zupełnie pewną korespondencję telegraficzną z Europą, przy sprzyjających warunkach także i z innymi krajami. Sam pracowałem na tym nadajniku stosunkowo niedużo, lecz p.p. PL43 i PL15 (p. Trusz-

kowscy) którzy zbudowali identyczny aparat, stale pracują na nim i są z wyników najzupełniej zadowoleni.



Rys. 7. Sposób uzyskania modulacji anodowej.

Podając na łamach R.A.P. pierwszą oryginalną nadawczo-odbiorczą „krótkofalówkę",pragnę zachęcić czytelników do budowy takich aparatów przenośnych, pożytecznych pod każdym względem. Nie chcę twierdzić, że podana konstrukcja jest ideałem; jest tylko dość dobrze przemyślana. Może nie jeden z czytelników wpadnie na szczęśliwsze rozwiązanie i podzieli się swoim pomysłem z czytelnikami R.A.P.

Koszt takiego aparatu, łączącego w sobie tyle możliwości, nie jest duży: aparat zresztą może być realizowany częściami. na raty. Niech więc każdy mający zamiar zaopatrzyć się wreszcie w odbiornik przejrzy powyższy artykuł, a jeśli nie wykona czegoś podobnego w całości, to może skorzystać z różnych pomysłów użytych przy budowie aparatu.

Wł. Arn. Trembiński.

Moda w radju

Moda, zmienna i wymagająca władczyni, upatrzyła sobie nową ofiarę: radjo. Zapanowała moda na odbiorniki z wbudowanym głośnikiem. Idzie ona tym razem z Ameryki i rozpowszechnia się coraz bardziej, a w Europie panuje już niepodzielnie.

Moda ta jest przejawem tendencji do uproszczenia instalacji odbiorczej, do umieszczenia odbiornika wraz z głośnikiem i pozostałemi akcesorjami a nawet patefonu w jednej szafce. Tendencja ta tłomaczy się niewątpliwie ciasnotą nowoczesnych mieszkań, dążeniem do uzyskania w miszkaniach możliwie wielkiej wolnej przestrzeni.

Te odbiorniki z wbudowanym głośnikiem Ameryka nazwała „midget" i wyrabia je w najrozmaitszych kształtach, a więc jako stylowe szafki, względnie stylizowane nowoczesne meble i rzeźbione skrzynki. Do budowy tych kunsztownych opraw dla nowoczesnych odbiorników radjowych, używane są najrozmaitsze materjały, począwszy od drzewa poprzez Philit, Arbolit, Bakelit, skończywszy na metalach nawet. Odbiornik radjowy stał się niezbędną częścią umeblowania każdego nowoczesnego mieszkania i dlatego wiele uwagi poświęca się obecnie jego zewnętrznemu wyglądowi i jego elegancji.

Radjo przebyło już okres dojrzewania, okres prób i ulepszeń, osiągnęło obecnie punkt kulminacyjny swego rodzaju, jest technicznie doskonałe. Dopiero ten wysoki poziom radjotechniki umożliwił konstrukcję odbiorników karłowatych. Istotnie, dawniej nie można było umieszczać głośnika zbyt blisko lamp odbiorczych ze względu na zjawisko mikrofonowania (dźwięczenia), wynikające z oddziaływania drgań akustycznych, wychodzących z głośnika, na włókna poszczególnych lamp, a zwłaszcza lampy detektorowej. Drgania te, uderzając o balon lampy wprawiają jej cienkie włókno w wibracje, drobne zaś zmiany odległości włókna od siatki, jakie wskutek tego powstają, objawiają się w postaci przciągłego dzwonienia, które, potęgując się coraz bardziej, uniemożliwia całkowicie słuchanie audycji. Obecnie, dzięki postępom w konstrukcji lamp, są one o wiele mniej wrażliwe na „sprzężenie akustyczne", zastosowanie zaś specjalnych lamp antymikrofonowych pozwala zupełnie zwalczyć efekt mikrofonizacji. Uwagi te wyjaśniają, dlaczego tendencja do uproszczenia instalacji odbiorczej dopiero ostatnio mogła się doczekać realizacji.

Oto, dlaczego producenci odbiorników zabrali się teraz do drugiej części pracy, do upiększenia sprzętu radjowego, do nadawania mu cech pięknych mebli, mebli estetycznych i nowoczesnych. Moda nakazuje obecnie posiadać odbiorniki „midget", skonstruowano jako całość wraz z głośnikami. Są to odbiorniki modne, proste i estetyczne. Celowość konstrukcji „midget'ów" gwarantuje im to, że moda na nie będzie bardzo długotrwałą.

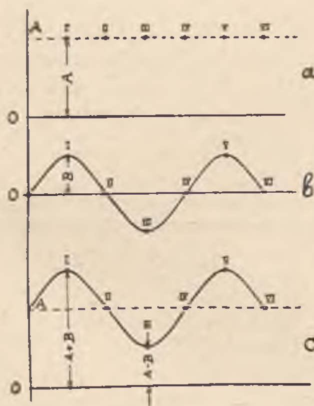
Rola magnesu w głośniku

(Dla nowicjuszów)

Nie tylko nowicjusze, ale często i już zaawansowani radjoamatorzy nie wiedzą, że osłabienie magnesu w głośniku, wzgl. słuchawce, może powodować osłabienie odbioru i wręcz zniekształcenie jego. Jeżeli zaś wiedzą o tem, to nie zdają sobie dość jasno sprawę z tego, dlaczego tak jest?

STAŁY MAGNES W SŁUCHAWCE.

Każdy początkujący „radjowied" wie dobrze, że czy to w słuchawce czy to w głośniku (el-magnetycznym) *musi* być stały, silny magnes. Gdy magnes jest słaby, odbiór staje się cichy i skażony. Tak więc łatwo zrozumieć, że magnes odgrywa jakąś doniosłą rolę w działaniu słuchawki czy też głośnika. Nie każdy jednak zdaje sobie sprawę jakiego rodzaju jest rola, magnesu i dlaczego bez magnesu lub z magnesem słabym telefon nasz nie daje zadowalających wyników.



Rys. 1. a) stała składowa pola magn. w słuchawce, b) zmienna składowa, c) wypadkowa pól magnetycznych a i b.

Przypomnijmy sobie pokrótce jak pracuje słuchawka telefoniczna.

Słuchawka wydaje dźwięk wówczas, gdy drga membrana, membrana zaś drga wówczas, gdy po przez zwoje ceweczki, nasadzonej na magnes, przepływa prąd zmienny o częstotliwości słyszalnej.

Jednakże oprócz zmiennego pola magnetycznego, tworzącego się przy odbiorze sygnałów, działa na membranę również i stałe pole magnesu. Ze względu na to, że pole to jest niezmienne co do kierunku i co do siły, membrana nie zostaje dzięki niemu wprawione w drgania lecz jedynie zlekka wciągnięta do wnętrza słuchawki. Natomiast w chwili, gdy w ceweczce pojawią się prądy zmienne, membrana zaczyna drgać: zostaje kolejno wciągana do wewnątrz i odpuszczana spowrotem.

STAŁY MAGNES.

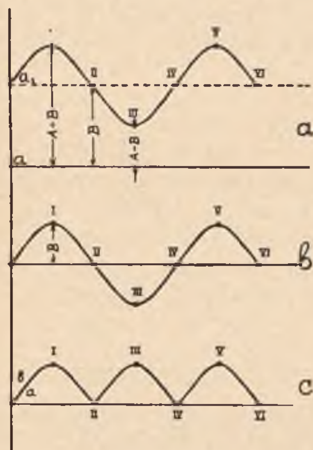
Praktyka wskazuje, że im pole stałego magnesu jest silniejsze, tem słuchawka jest czulsza i tem odtworzenie staje się bardziej naturalne. Warunkiem nieskażonego odbioru jest pole stałego magnesu silniejsze od zmiennego pola magnetycznego ceweczki słuchawkowej: to ostatnie powinno zmieniać jedynie siłę pola magnetycznego, w żadnym zaś wypadku jego kierunku. Jeśli przez uzwojenie cewki przepływać zacznie prąd o tyle duży, że pole wytworzone przezeń, zacznie w pewnych chwilach zmieniać pierwotny kierunek pola, wówczas niechybnie powstaną zniekształcenia.

POWSTAWANIE ZNIEKSZTAŁCEŃ.

Rozpatrzmy teraz nieco szczegółowiej działania obu pól na membranę telefonu, Załóżmy, że wielkość A (rys. 1 a) wyraża nam wielkość siły stałego pola magnetyczngo naszego magnesu. Załóżmy dalej dla uproszczenia, że przez ceweczkę przepływa prąd zmienny sinusoidalnie; prąd ten wytworzy zmienne pola magnetyczne o określonej amplitudzie B (rys. 1 b). Oba pola działając jednocześnie dodają się i w wyniku otrzymamy pole, wykres którego podaje rys. 1 c. Zwróćmy teraz uwagę na rys. 2.

Przypuścimy, że w chwili gdy membrana nie jest przyciągana, środek jej zajmuje położenie „a", wówczas pod wpływem stałego pola o amplitudzie A środek przesunie

się i zajmie położenie „a1", Pod wpływem zmiennego pola B (rys. 2a) membrana zostanie wprawiona w drgania. Zmienne pole, zwiększając się w kierunku zgodnym z kierunkiem stałego pola magnetycznego A, wzmacnia go do chwili osiągnięcia peł-



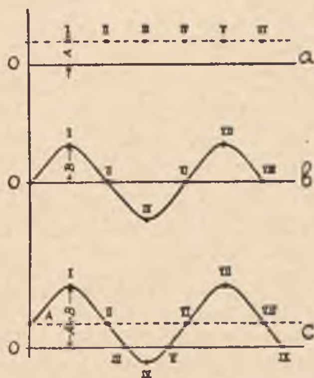
Rys. 2. a) zmienność pola magnetycznego przy silnym magnesie stałym, b) — bez magnesu stałego, c) drgania membrany pod wpływem pola (b).

nej amplitudy A + B (I). Rzecz prosta, że na odcinku O — I membrana coraz bardziej zbliża się do magnesów. W dalszym ciągu zmienne pole osłabia się; w chwili gdy wartość jego amplitudy spada do 0 (II) wypadkowe pole jest równe stałemu polu magnesu. Poczynając od punktu II pole zmienne wzrasta w kierunku niezgodnym ze stałem polem magnetycznem i membrana oddala się od magnesów. Maksymalną odległość osiągnie membrana w położeniu III, gdy wartość pola zmiennego osiągnie amplitudę „ — B". W dalszym ciągu pole zmienne wzrasta w kierunku pierwotnym od „—B" do 0 (IV) od 0 do „+B" (V) i t. d. W ten sposób podczas jednego okresu drgań prądu zmiennego membrana wykona jedno pełne wahnięcie.

Zobaczymy teraz jaki przebieg będą miały drgania membrany o ile usuniemy magnesy stałe a z niemi razem stałe pole magnetyczne.

Na rys. 2 b mamy wykres zmian pola magnetycznego. Przypuśćmy, że pole o takim wykresie działa na membranę, położenie, której w spoczynku oznacza punkt „a" na rys. 2c. Pod wpływem zmian pola membrana zaczyna drgać i to według krzywej b z rys. 2c. Porównywując rysunki 2b i 2c stwierdzamy, że krzywe drgań membrany nie odpowiada krzywej zmian pola magnenego.

Rozpatrzmy pokrótce przyczynę tych zakłóceń. Poczynając od punktu 0 do punktu I pole magnetyczne B wzmacnia się — membrana zostaje przyciągnięta do ceweczki. Od punktu I do punktu II pole magnetyczne osłabia się: membrana odchodzi i w punkcie II, gdy pole równe jest zeru, zajmuje położenie pierwotne (pomijamy tu świadomie bezwładność membrany, która wywołuje pewne zapóżnienie w ruchach membrany). W dalszym ciągu od punktu II do punktu III pole wzrasta, ale w kierunku przeciwnym niż od 0 do I. Ponieważ membrana nasza wykonana jest z miękkiego żelaza, więc siła przyciągająca działa zawsze w jednym kierunku, niezależnie od kierunku pola i membrana ponownie zostaje przyciągnięta przez ceweczkę. Poczynając od punktu III pole osłabia się i zdąża do 0 (pukt IV), membrana zaś wraca do punktu początkowego. W ten sposób, jak widać z rys. 2c, zanim prąd wykona jedną pełną zmianę (od 0 do IV), membrama wykona tych zmian dwie (od 0 do II i od II do IV).



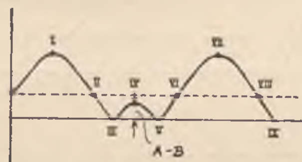
Rys. 3. a) składowa siły pola słabego magnesu stałego, b) składowa zmienna pola nasadek nabiegunnikowych, c) wypadkowa pola w głośniku o słabym magnesie stałym.

Na rys. 2 drgania te mają przebieg teoretyczny, t. zn. bez uwzględnienia bezwładności membramy, w istocie zaś, dzięki tej bezwładności ostre kanty w punktach II, IV, VI i t. d. zostaną zaokrąglone i krzywa przyjmie kształt zbliżony do sinusoidy.

Reasumując wszystko powyższe, stwierdzimy, że jeżeli prąd przepływający poprzez uzwojenie ceweczki ma częstotliwość np. 500 drgań na sekundę, to membrana wykonywać będzie 500 × 2 = 1000 drgań: nastąpi t. zw. „zdwojenie częstotliwości" — odbiór zostanie zniekształcony.

Aby gruntownie zaznajomić się ze sprawą zniekształceń w słuchawce, musimy rozpatrzeć jeszcze jeden wypadek: słuchawka posiada magnes, ale o tyle słaby, że pole magnetyczne, wytwarzane przez prąd przepływający przez ceweczkę, jest silniejsze od stałego pola magnetycznego naszego magnesu.

Rozpatrzmy rysunki 3a, 3b, 3c i 4. Odrazu widzimy, że zjawiska zachodzące w tym wypadku są bardziej złożone niż w wypadku silnego pola magnesu stałego. Na rys. 3a oznaczamy sobie przez A słabe pole magnesu stałego, na rys. 3b — przez B



Rys. 4. Wykres drgań membrany pod wpływem pola z rys. 3 c.

zmienne pole magnetyczne: rys. 3c daje nam wypadkową tych dwóch pól. Powołując się na to co było powiedziane przy rozpatrywaniu rysunków 2b i c twierdzimy, że krzywa z rys. 4 jest krzywą drgań membrany pod wpływem wypadkowej pól.

W tym wypadku membrana zostaje przyciągana dwukrotnie w ciągu jednego okresu prądu, ale jeśli w pierwszej połowie okresu, przyciąganie określa suma obu pól, to w drugiej — różnica tych pól: t. j. w ciągu pełnego okresu prądu membrana zostaje przyciągana raz silniej i raz słabiej. Rzecz prosta, że i w tym wypadku otrzymujemy w słuchawce b. silne skażenia odbieranych sygnałów.

CZUŁOŚĆ SŁUCHAWKI.

Rozpatrzmy teraz zależność pomiędzy czułością słuchawki a siłą stałego magnesu.

Jeśli mamy stałe pole magnetyczne o sile A, to przyciąganie się wzajemne membrany i magnesu wyrazić możemy jako K A^2, gdzie K — pewna stała.

Przypuśmy teraz, że przez ceweczkę płynie prąd zmienny: powstanie jak wiemy zmienne pole magnetyczne o jakiejś sile zmiennej od +B do —B. Pole wypadkowe w momentach kulminacyjnych wyniesie, jak wiemy z poprzedniego $H = A + B$ siłę zaś wzajemnego przyciągania w punktach zwrotnych wyrazić będziemy mogli jako $P = K(A + B)^2$.

Ponieważ prąd przepływający przez telefon (jak założyliśmy) jest sinusoidalny, więc siła przyciągająca nie będzie stała. Z teoretycznych rozważań wynika, że siła wprowadzająca membranę w drganie jest proporcjonalna do różnicy sił przyciągających przy obecności i przy nieobecności prądu zmiennego.

W ten sposób, siła, warunkująca wielkość amplitudy drgań membrany

$$P' = K(A \pm B)^2 - KA^2.$$

Napiszemy to w innej formie:

$$P^1 = K(A^2 \pm 2AB + B^2 - A^2).$$

Po wyrugowaniu $+A^2$ i $-A^2$, zostanie:

$$P' = K(\pm 2AB + B^2).$$

Czynnik B przy normalnych warunkach pracy słuchawki*) jest znacznie mniejszy od A. Tem mniejszy będzie B^2, można więc go z całym spokojem pominąć, wówczas wzór na siłę P' przyjmuje inną postać

$$P' = \pm 2\,KAB,$$

t. j. siła, poruszająca membranę, jest wprost proporcjonalna do siły pola magnetycznego A. t. j. pola magnesu stałego.

Mówiąc inaczej:

1) *im silniejszy jest stały magnes, tem odbiór jest głośniejszy,* oraz

2) *im silniejszy jest stały magnes, tem słuchawka jest czulsza.*

Widzimy więc jak bardzo ważną rzeczą jest, by stała składowa pola magnetycznego w głośniku była możliwie większa. Zwiększamy ją przez zastosowanie odpowiednio wielkiej stałej składoewj prądu anodowego, jednakże odwrotne włączenie zwojnic głośnika do obwodu anodowego powoduje odpowiednio wielkie zmniejszenie stałej skła-

*) Normalne warunki pracy telefonu istnieją wówczas, gdy stałe pole magnetyczne jest większe od pola magnetycznego zmiennego.

dowej pola magnetycznego. Co gorsza wpływa to na trwałe osłabienie pola magnesu stałego. Mamy więc w tem wskazanie do uważnego przestrzegania prawidłowego włączania głośnika, by nie osłabiać magnesu.

Jednakże bardzo silne magnesy nie mogą mieć zastosowania w słuchawce ze względów wytrzymałościowych membrany: magnes bardzo silny wygina membranę, która przylega do nasadek biegunowych uniemożliwiając w ten sposób normalną pracę słuchawki. Konstruktorzy w tej dziedzinie idą po linji silnego umocowania brzegów membrany, które nie pozwala membranie przywrzeć do nasadek, a jednocześnie daje możność stosowania silniejszych magnesów.

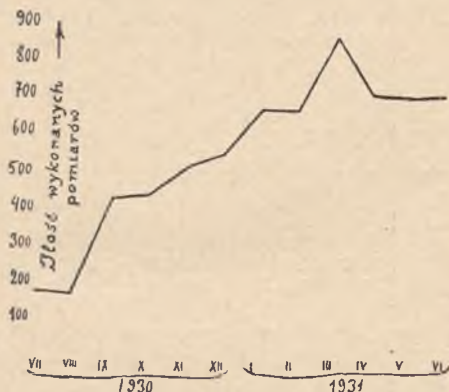
Eug. J.

KOMUNIKATY

KOMUNIKAT INSTYTUTU RADJOTECHNICZNEGO.

Ze sprawozdania Stacji Kontroli Nadawań za okres 1. VII. 1930 — 1. VII. 1931 r.

Zainstalowana przy Instytucie Radjotechnicznym w Warszawie Stacja Kontroli nadawań polskich radjostacyj nadawczych



Rys. 1. Wzrost liczby pomiarów z czasem

zakończyła z dniem 1-go lipca pierwszy rok swej pracy.

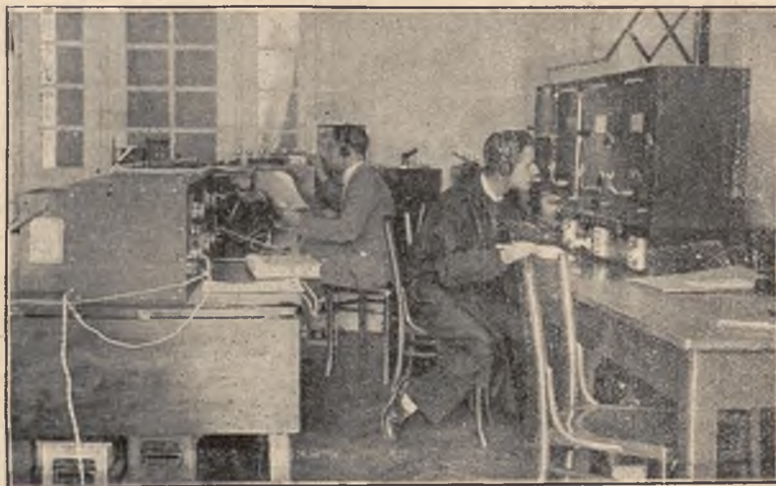
Jak widać z przytoczonych poniżej liczb i wykresu, praca kontrolna ciągle wzrasta jak również wzrasta dokładność pomiarów.

W tym okresie czasu wykonano 6796 pomiarów. Wzrost pomiarów z miesiąca na miesiąc podaje wykres i tablica poniższa.

1930 r.	Ilość pomiarów N
Lipiec	— 175
Sierpień	— 170
Wrzesień	— 428
Październik	— 447
Listopad	— 526
Grudzień	— 561
	2307



Rys. 3. Kontrola częstotliwości fali nadawczej przez radjostacje polskie.



Rys. 2. Skalowanie częstościomierzy heterodynowych przy pomocy kamertonowego wzorca częstotliwości.

	Ilość pomiarów
1931 r.	
Styczeń	— 690
Luty	— 689
Marzec	— 890
Kwiecień	— 741
Maj	— 734
Czerwiec	— 747
	4491
Razem	6798

Kontrola nadawań odbywa się podczas normalnej pracy stacji: jedynie przy regulacji i specjalnych pomiarach kontrolnych, mierzona stacja nadaje specjalne sygnały pomiarowe.

Dokładność bieżących pomiarów dochodzi do 0,02%.

Rezultaty pomiarów podawane są do wiadomości zainteresowanych instytucyj i stacyj co 10 dni w postaci tablic i wykresów pomiarowych, które w sposób bardzo przejrzysty charakteryzują zachowanie się danej stacji. Jeden z takich wykresów podany jest rys. 4.

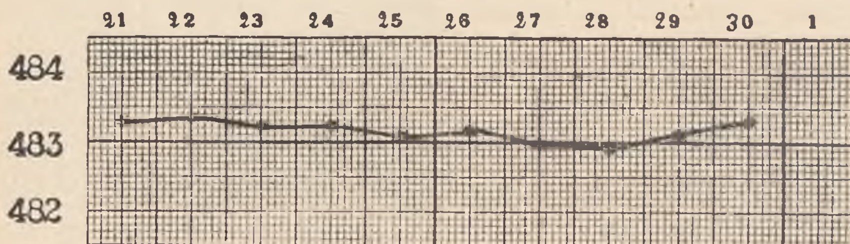
INSTYTUT RADJOTECHNICZNY — DZIAŁ KONTROLI NADAWAŃ / SECTION DE CONTRÔLE D'EMISSIONS

WARSZAWA / VARSOVIE — NR. 187 ; 1/VII 1931

WYKRES POMIARÓW CZĘSTOTLIWOŚCI STACJI
GRAPHIQUE DE MESURES DE FRÉQUENCE DE LA STATION NN

ZA CZAS OD / DE 21.6 DO / À 30.6 1931

CZĘSTOTLIWOŚĆ PRZYZNANA / FRÉQUENCE ASSIGNEE 483 kc/s — DOKŁADNOŚĆ POMIARÓW / PRÉCISION DE MESURES 0.02 %



UWAGI / REMARQUES — KIEROWNIK DZIAŁU / CHEF DE SECTION

Rys. 4. Wykres utrzymywania częstotliwości pewnej radjostacji nadawczej.

Obecnie kontroluje się 13 różnych radjostacyj pracujących na 20 różnych falach będących w eksploatacji Min. Poczt i Telegrafów, Min. Komunikacji i „Polskiego Radja". Stacje te należą do kategorji stacyj radjotelegraficznych i radjofonicznych.

Oprócz systematycznej codziennej (jednokrotnej lub często dwukrotnej) kontroli częstotliwości (długości fali) nadawanej przez te stacje, stacja kontrolna uskutecznia regulację nowopowstałych albo przebudowywanych stacyj na odpowiednią falę. W okresie sprawozdawczym wyregulowano 7 stacyj pracujących 12 różnemi częstotliwościami.

Niezależnie od tego podaje się miesięczne zestawienie utrzymywania stałości częstotliwości przez każdą z kontrolowanych stacyj.

Oprócz kontroli radjostacyj polskich Stacja Kontrolna Nadawań I. R. pracuje w ścisłym kontakcie z europejską centralą kontrolną w Brukseli, wykonując od czasu do czasu pomiary kontrolne albo regulacyjne na terenie międzynarodowym.

Stacja Kontroli Nadawań Instytutu Radjotechnicznego wciągnięta jest na oficjalną listę kontrolnych stacyj europejskich.

Dyrekcja Instytutu.

KOMUNIKAT OKRĘGU WARSZAWSKIEGO POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW (PZK).

Zaległe składki.

Uprasza się o jaknajszybsze uregulowanie zaległych składek, gdyż ci członkowie, którzy posiadają zaległości ponad pół roku, nie będą podani w wykazie do M. P. T., a zatem zostaną narażeni na opieczętowanie stacji.

Rabaty w firmach.

Niżej wymienione firmy udzielają rabatów, za okazaniem legitymacji członka Okręgu Warszawskiego P. Z. K.

1) Państwowe Zakłady Inżynierji, Warszawa, Królewska 18.
2) Polskie Tow. Handlu z Francją. Warszawa, Moniuszki 5.
3) Wschodnia Sp. Handl. Przem. Warsz. Widok 3.
4) Zakł. Akumulat. Tudor, Warszawa, Złota 35.
5) inż. I. Reicher. Łódź. Piotrkowska 142.
6) Polska Żarówka Osram. Warszawa, Pl. 3 Krzyży 8.
7) Zjednocz. fabr. żarówek Tungsram Warszawa, ul. Nowowiejska 15
8) Polskie zakłady Siemens, Warszawa. Foksal 18.
9) Polskie zakłady Philips, Warszawa, Karolkowa 36/41.
10) „Petea" Warszawa, Kopernika 13.
11) Tydzień Radjowy, Poznań. Pl. Wolności 11.
12) Radjo Amator Polski. Warszawa, Chmielna 29.

Niektóre z wyżej wymienionych firm wymagają zamówienia od Zarządu klubu.

Krótkofalowiec Polski.

Wszelkie reklamacje dotyczące nieotrzymania miesięcznika „Krótkofalowiec Polski" należy kierować wprost do Administracji, we Lwowie, lub do Zarządu Głównego P. Z. K.

Reklamacje kierowane do Zarządu Okręgu Warszawa, lub do referatu prasowego nie mają celu, gdyż nie mogą być uwzględnione.

Zebrania klubowe.

Analogicznie jak w zeszłym sezonie, zebrania klubowe odbywają się we wtorki od g. 18—20 w lokalu Radjoamatora Polskiego przy ulicy Chmielnej 29.

Nowości wydawnicze

Nakładem firmy Rothgiesser & Diesing A. G. w Berlinie, wyspecjalizowanej w wydawnictwach radjotechnicznych, ukazały się ostatnio dwie pożyteczne książki a mianowicie:

H. Wiesemann'a

„BASTELTECHNIK im EMPFAENGERBAU"

Książka ta stanowi metodyczny kurs konstruowania odbiorników, po przeczytaniu której uważny czytelnik może już z wielką świadomością rzeczy i zrozumieniem budować odbiorniki już nie tylko ślepo trzymając się schematu ale w miarę potrzeby robiąc rozumne odchylenia. Książka ta wydana na pięknym papierze w formacie RAP, posiada 126 str. tekstu i 60 str. rysunków w osobnym atlasie.

Druga książka:

Waltera H. Fitze'go

„DIE RUNDFUNK TECHNIK"

Jest to kurs radjotechniki (156 str. w formacie RAP.) poprzedzony treściwym wykładem fizyki w zakresie elektryczności, a wszystko oparte na filmie naukowym o tymże tytule. Każda strona w tej książce posiada w jednej szpalcie 4 obrazki z filmu a w drugiej — objaśnienie ich. Dzięki temu wykład niezwykle urozmaicony a przytem zwięzły.

ZE ŚWIATA

RADJO A PLAGA SZARAŃCZY.

W Afryce Północnej pola często nawiedzane są przez całe chmary szarańczy. Zaproponowano zatem, by plagę tę zwalczać zapomocą fal radjowych. Pomysł ten nasunął się podczas prac instalacyjnych, których celem miało być połączenie radjowe dwuch łodzi podwodnych, kiedy to zauważono, że używane do tego celu fale radjowe wielkiej częstotliwości masowo zabijały ryby. Zamierzaja zatem użyć tego samego środka w walce z szarańczą, z tą plagą, na którą dotychczas nie było jeszcze środka zaradczego.

RADJO W AUTOBUSIE.

W różnych krajach zastosowano już na kolejach dla rozrywki pasażerów radjo. Niedawno temu założono również w pasażerskim autobusie instalacie radjową w północnej Czechosłowacji. W ten sposób pragnie się uprzyjemnić pasażerom czas podczas podróży.

RADJO JAKO DETEKTYW.

Niełatwe ma zadanie kierownik „programów radjowych", gdy chce zadowolić wymagania słuchaczy, domagających się coraz czegoś nowego. Towarzystwo Radjowe w Bawarji rozwiązało ten problem w sposób dość oryginalny, dało mianowicie słuchaczom możność wykazania swych uzdolnień w zakresie kryminalistyki. W tym celu rzed mikrofonem staia sprawozdawca i dama, którzy omawiają jakiś bardzo skomplikowany wypadek kryminalny. Dama ta opowiada, że znalazła na ulicy człowieka z wielką raną w głowie. Ranny nie może ustalić kim jest, gdzie mieszka, ani też, w jaki sposób znalazł się w tej sytuacji. Z kilku małoznaczących szczegółów słuchacze sami muszą sobie wyrobić pojęcie o wypadku i starać się tę zagadkę rozwiązać. Po kilku dniach przed mikrofonem staje 3 ch chłopców, kórzy znowu omawiają ten sam wypadek, czyniac to w ten sposób, że nowe dane mogą służyć słuchaczom za podstawę do rozwiązania zawikłanej tej sprawy.

LEKARSTWO BERNARDA SHAW'A DLA „GADUŁÓW" MIKROFONOWYCH.

Ze względu na dobro programów radjowych konieczne jest ścisłe i punktualne przestrzeganie czasu podczas wszystkich audycyj. Bywaja jednak prelegenci, którzy zagalopowawszy się w swej mowie, zapominają o czasie. Jest to sprawa trudna i przykra dla kierownictwa radjowego, gdy w takim momencie musi przerwać potok słów zbyt gadatliwego prelegenta.

Towarzystwo „British Broadcasting Company" w zakłopotaniu swem zwróciło się o radę do Bernarda Shaw'a, który w pewnem angielskiem czasopiśmie podaje doskonały sposób na tego rodzaju mówców. Proponuje on mianowicie, by w studjo ustawić piec elektryczny z mechanizmem, pozwalającym łatwo i dowolnie regulować temperaturę pieca. Z chwilą, gdy mówca zapomni o wyznczonym mu na przemówienie czasie, radzi Shaw stopniowo podwyższac temperaturę pieca, aż mówca z powodu panującego w sali gorąca poczuje się zmuszony do zakończenia przemówienia.

NOWA MODA.

W pewnych kołach Paryża rozpowszechnia się moda czerpania informacyj o urodzinach, ślubach, rozwodach i zgonach z komunikatów radjowych a nie z pism codziennych jak dotychczas.

RADJOFONJA FRANCUSKA.

Francja, która jako jedyne państwo w Europie nie posiada dotąd organizacji radjofonicznej ma z jesienią b. r. otrzymać ostateczne uregulowanie tej kwestji, by na międzynarodowej konferencji radjowej w Madrycie uzyskać dla siebie korzystny przydział fal.

GŁOŚNIK ZAMIAST DZWONÓW.

W nowym kościele Świętej Trójcy w Jarmoud koło Newcastle w Anglji, zbudowanym na pamiątkę wojny światowej, zainstalowano na dzwonnicy duży głośnik zamiast dzwonów, który reprodukuje bicie dzwonów z płyt gramofonowych. Wynik próby był podobno tak świetny, że wprawił w zdumienie i zachwyt okolicznych mieszkańców

KRYPTO-FOTO-TELEGRAF.

Znany francuski wynalazca inż. Edward Belin wynalazł ostatnio urządzenie do przesyłania drogą elektryczną fotografij, w którem walce z fotografjami na stacji nadawczej i odbiorczej obracają się synchronicznie ze zmiennemi szybkościami, dla utrzymania jednak synchronizacji tych ruchów potrzebny jest niezbędnie „klucz", bez którego odbierany rysunek stanie się niezrozumiałym.

Z naszej korespondencji

WPan P. Ernest — Tarpno.

Lampy S 407 w zastosowaniu do wzmacniacza pośredniej częstotliwości w Hetero-Ultradynie dadzą Panu silniejsze wzmocnienie niż lampy trójelektrodowe, tak że zamiast trzech stopni pośredniej częstotliwości może zastosować Pan dwa. Dla włączenia lamp S 407 należy w schemacie wykonawczym przewody doprowadzone do wtyczek anodowych lamp pośredn. częst. doprowadzić do zacisków na wierzchołkach ampułek, gdyż tu jest anoda w tych lampach, a do wtyczek „anodowych" (ekran wewnętrzny) doprowadzić wprost z baterji anodowej napięcie o ½ niższe od napięcia anodowego tych lamp.

Kupując lampy do wzmacniacza pośredn. częst., przypominamy że trzeba zażądać dobranego fabrycznie kompletu.

W sprawie transformatorów pośredn. częstotliwości prosimy zwrócić się do jednej z ogłaszających się w naszem piśmie firm, jak np. do f-my „Metron", lub „C. E. R.".

Pozwolimy sobie na zakończenie zwrócić uwagę, że jeżeli Pan nie miał do czynienia z odbiornikami typu superheterodynowego, to lepiej może zaniechać przedsięwzięcia, gdyż wyregulowanie aparatu wymaga pewnej praktyki.

WPan Alfons Pospieszyński — Zakopane.

1. Odbiornik ks. Podbielskiego jest bardzo dobry i zasługuje na polecenie, jednakże cichy odbiór głośnikowy można otrzymać z niego tylko w pobliżu stacji nadawczej.

2. Stawianym przez Pana wymaganiom odpowie najlepiej „Trójka Gwiazdkowa" z n-ru 11 RAP z r. ub.

3. Odbiorniki reakcyjne z detektorami cynkitowemi, t. zw. „krystadyny" wynalezione w r. 1924 przez Łosiewa, wywołały wtedy na całym świecie wielką sensację, ale rychło zapał do nich ostygł, gdyż znalezienie odpowiedniego punktu na krysztale było trudne, a najmniejsze wstrząśnienie powodowało zrywanie się reakcji. Artykuły dotyczące krystadyn znajdzie Pan w każdem piśmie z okresu 1924/5 r., a potem — chyba w formie „nekrologu". Z literatury polskiej możemy wskazać n-r 4 Radio Amatora z r. 1925, str. 82.

WPan A. Długołęcki — Siedlce.

Zapytuje Pan o dane liczbowe odnośnie zwojów w „Ekra-Box'ie 3" z n-ru 8 RAP z r ub. Oto są:

Dla fal krótkich:

L_1 — 20 zw. L_2 — 38 zw. L_4 — składa się z dwuch części nawijanych jako oddzielne cewki: od a do c — 38 zw. z odgałęzieniem po środku (b) i druga — od c do d — 56 zwojów. Wszystkie cewki wykonane systemem ledjonowym na wałku o średnicy 40 mm i 15 szprychach, drutem średn. 0,4 mm w podw. izol. baw.

Dla fal długich:

L_1 — 80 zw. L_3 — 180 zw. (sprzężona z L_2 i L_1) L_4 — podobnie jak przy falach kr.: od a do c — 220 zw. z odgałęzieniem po środku; od c do d — 100 zw. Wykonane masowo na szkielecikach średn. wewn. 30 mm zewn. 60 m grubości między krążkami 3 mm drut 0,3 mm w podw. baw.

WPan H. D. — Łódź.

Schemat i opis odbiornika z dwoma stopniami wielkiej częstotliwości i jedną gałką strojeniową zamieściliśmy w n-rze 5 z b. r. Jest to „Jednoskalowa dwuekranówka sieciowa".

WPan St. Czechowski — Grabów Lub.

1) Złe strojenie się obwodu siatkowego I-ej l. na falach krótkich pochodzi prawdopodobnie z wadliwości cewki lub złego kontaktowania jej w przełączniku.

2) Zacichanie odbioru na falach długich przy dotykaniu cewki długofalowej pochodzi stąd, że powstają w niej drgania harmoniczne, które przy dotknięciu spływają do ziemi powodując tłumienie odbioru, natomiast przy odbiorze długofalowym w cewce krótkofalowej nie mogą powstawać fale długie (niższe harmoniczne) i dlatego do cewki tej można dotykać palcem bez żadnego wpływu na odbiór.

3) Żeby przesunąć zakres w stronę fal dłuższych należy dowinąć około 30 zw. a następnie, w miarę potrzeby odjąć stopniowo po kilka zwoi tak, by otrzymać dokładnie zgóry żądany zakres.

WPan Wiktor Haas — Kraków.

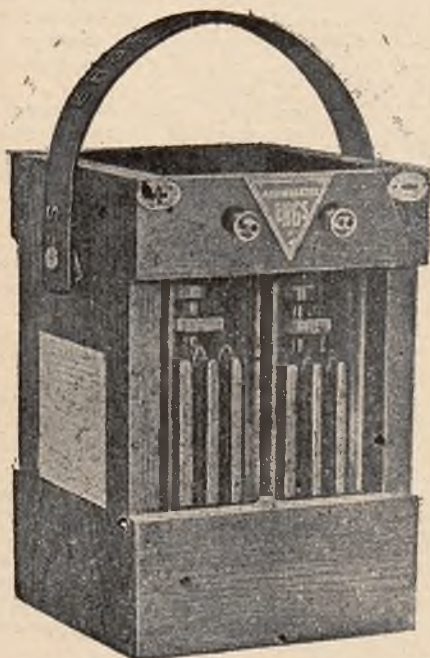
Philips lampy B449 wcale nie wypuszczał — został Pan wprowadzony w błąd. Prawdopodobnie chodziło o lampę B443.

Cztery stopnie wzmacniania małej częstotliwości stosuje się przy dużych instalacjach głośnikowych jak np. w kinach. Na ostatniem miejscu wtedy należy stosowac specjalne lampy głośnikowe dużej mocy lub kilka lamp zwykłych, włączonych równolegle.

Wogóle w członach, w których w anodzie lampy jest opornik, należy stosować lampy „oporowe" jak np. A425, R412 lub RE034 a gdy w anodzie lampy jest transformator m. cz. — lampy „małej częstotliwości" jak np. A415, G411, lub RE084, przy większych zaś mocach — głośnikowe.

WPan A. Stafiński — Surcż.

Dla uzyskania z baterji anodowej napięcie „—12 v", wtyczkę „—0" wstawiamy do gniazdka „+12" a wtyczkę „—12" — do gniazdka „—0".





Druk. „Stołeczna", Wolska 16.

LAMPY BAROWE

TUNGSRAM

3 SŁOWA JEDNO POJĘCIE IDEAŁU

TM

Bogato ilustrowaną literaturę propagandową wysyła na żądanie GRATIS

Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A. „TUNGSRAM" Warszawa Nowowiejska 13